



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 1195**

28 Σεπτεμβρίου 2000

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθ. Γ2/2684

Ωρολόγια Προγράμματα και Προγράμματα Σπουδών των Τεχνικών Επαγγελματικών Εκπαιδευτηρίων (Τ.Ε.Ε.).

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ -
ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του εδαφ. δ της παραγράφου 9 του άρθρου 8 του Ν.1566/85, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με τις διατάξεις των παραγράφων 1 και 2 του άρθρου 7 του Ν. 2525/97 "Ενιαίο Λύκειο, πρόσβαση των αποφοίτων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, αξιολόγηση του εκπαιδευτικού έργου και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ 188-Α).

2. Τις διατάξεις του εδαφίου α) της παραγράφου 1 του άρθρου 5 του νόμου 2640/98 καθώς και τις διατάξεις του άρθρου 3 του ίδιου νόμου.

3. Την εισήγηση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε στη με αριθμ. 18/2000 Πράξη του Τμήματος Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

4. Τις διατάξεις του άρθρου 29α του Ν. 1558/85 ΦΕΚ 137-Α, όπως συμπληρώθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/92 (ΦΕΚ 154-Α) και τροποποιήθηκε με το άρθρο 1 παράγρ. 2α του Ν. 2469/97 (ΦΕΚ 38-Α) και το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.

5. Τη με αριθ. Γ2/3914/13-9-1999 Υπουργική Απόφαση "Καθορισμός Τομέων και Ειδικοτήτων των ΤΕΕ, Ωρολόγιο Πρόγραμμα Μαθημάτων" (ΦΕΚ 1717 - Β΄).

6. Τις διατάξεις του άρθρου 16 του Ν. 2743 (ΦΕΚ 211-Α΄).

7. Την αναγκαιότητα καθορισμού νέων Προγραμμάτων Σπουδών, αποφασίζουμε:

Καθορίζουμε τα Ωρολόγια Προγράμματα και τα Προγράμματα Σπουδών των Τεχνικών Επαγγελματικών Εκπαιδευτηρίων (Τ.Ε.Ε.) για Μαθήματα ειδικοτήτων των Β΄ και Γ΄ τάξεων του Ναυτικού και Ναυτιλιακού Τομέα ως εξής:

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΤΕΕ

ΩΡΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Β΄ ΤΑΞΗΣ

1. ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΛΟΙΟΥ Ι	3
2. ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΛΟΙΟΥ ΙΙ (ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΕΣ – ΑΤΜΟΜΗΧΑΝΕΣ)	2
3. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	3
4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	2
5. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΛΟΙΩΝ	2
6. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΠΛΟΙΩΝ	5 (1Θ+4Ε)
7. ΑΓΓΛΙΚΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	3
8. ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ	2
9. ΝΑΥΠΗΓΙΑ	2
ΣΥΝΟΛΟ	**24**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΩΡΟΛΟΓΙΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΤΕΕ

1. ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΛΟΙΟΥ Ι	2
2. ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΛΟΙΟΥ ΙΙ (ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΕΣ - ΑΤΜΟΜΗΧΑΝΕΣ)	2
3. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	3
4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	3
5. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΛΟΙΩΝ	2
6. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΛΟΙΩΝ	2
7. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΠΛΟΙΩΝ	7 (1Θ+6Ε)
8. ΑΓΓΛΙΚΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ	3
9. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Η/Υ	2
ΣΥΝΟΛΟ	**26**

Β. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ & ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟΥ ΤΟΜΕΑ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΗΣ Β΄ ΤΑΞΗΣ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ : ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΛΟΙΟΥ Ι
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ - ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ - ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ - ΚΑΥΣΙΜΑ , ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

ΤΑΞΗ Β΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Το μάθημα " Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική - Μ.Ε.Κ. - Αεριοστρόβιλοι - Καύσιμα - Λιπαντικά " του ενιαίου κύκλου σπουδών Μηχανικού Ε.Ν. , β΄ τάξης, αποσκοπεί στο να μπορέσει ο μαθητής να κατανοήσει σε ικανοποιητικό βαθμό τις λειτουργίες μηχανών και μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται στα πλοία και να μπορεί να επέμβει ως συντηρητής αυτών όταν το καράβι βρίσκεται εν στάσει και εν πλω .

Επίσης να γνωρίσει άλλους τύπους μηχανών εκτός απ' τους συνηθισμένους, και να αποκρυσταλλώσει γνώμη για την ενεργειακή σπουδαιότητα των καυσίμων και την αναγκαιότητα των λιπαντικών για την σωστή λειτουργία των μηχανών.

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
Α. Εισαγωγή 1. Εισαγωγή στη θερμοδυναμική 2. Ορισμός των θερμικών μηχανών. Είδη αυτών. Συνοπτική περιγραφή	Να γνωρίσουν οι μαθητές Τι πραγματεύεται η θερμοδυναμική και να κατανοήσουν τι σημαίνει η έννοια θερμική μηχανή
Β. Ορισμοί μεγεθών και μονάδες μέτρησής των 1. Ουσία η ύλη στη θερμοδυναμική 2. Ιδιότητες της ύλης 3. Διεργασία και θερμοδυναμικός κύκλος 4. Θεμελιώδη μεγέθη - Μονάδες μέτρησής τους στο (IS) 5. Θερμότητα - Θερμοκρασία - Κλίμακες θερμοκρασιών. 6. Πίεση - Μέτρηση της πίεσης	Να κατανοήσουν οι μαθητές τι σημαίνει θερμοδυναμικός κύκλος, τι εργαζόμενη ουσία, όπως και τις μονάδες μέτρησης των θερμοδυναμικών μεγεθών
Γ. Θερμοδυναμικό σύστημα - Έργο - Ενέργεια 1. Η έννοια του θερμοδυναμικού συστήματος 2. Κλειστά και ανοικτά 3. Έργο ενέργεια, μορφές ενέργειας. Ισχύς. Έργο ροής. Εσωτερική ενέργεια. Ενθαλπία - Εντροπία. Θερμότητα - Τρόποι μετάδοσης της θερμότητας. 4. Αδιαβατική διεργασία.	Να γίνει κατανοητή η έννοια του θερμοδυναμικού συστήματος, η έννοια του έργου, ενέργειας, και η έννοια της αδιαβατικής διεργασίας.
Δ. Ιδιότητες της ύλης - Καθαρή ουσία 1. Το νερό ως καθαρή ουσία 2. Στερεά - υγρά - αέρια 3. Ατμοί και αέρια 4. Χαρακτηριστικά των θερμοδυναμικών μέσων 5. Ιδιότητες υδρατμών 6. Ισορροπία των 3 φάσεων (στερεάς, υγρής, αέριας). 7. Πίνακες θερμοδυναμικών ιδιοτήτων νερού και ατμού.	Να μπορεί ο μαθητής να καταλάβει τις φάσεις της ύλης και να διαβάζει τους πίνακες των θερμοδυναμικών ιδιοτήτων νερού και ατμού.
Ε. Ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής 1. Ο πρώτος θερμοδυναμικής νόμος ή θερμοδυναμικό αξίωμα. 2. Αρχή διατήρησης της μάζας. 3. Αρχή διατήρησης της ενέργειας. 4. Ο πρώτος θερμοδυναμικής νόμος σε κλειστά και ανοικτά συστήματα. 5. Στραγγαλισμός 6. Εφαρμογές.	Να γίνει κατανοητός ο α΄ θερμοδυναμικός νόμος και η σημασία του για την εξήγηση διαφόρων διεργασιών.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
ΣΤ. Ιδανικό αέριο - διεργασίες 1. Νόμος των Boyle - Mariotte. 2. Νόμος του Charls. 3. Καταστατική εξίσωση τέλειου αερίου. 4. Ειδική θερμότητα. 5. Διεργασίες αερίων. Κλειστά - Ανοικτά συστήματα. 6. Αλλαγές κατάστασης ή διεργασίες αερίων. Παράσταση των αλλαγών σε συστήματα αξόνων P-V, T-S. Αλλαγή κατάστασης αερίου υπό σταθερό όγκο, υπό σταθερή πίεση, υπό σταθερή θερμοκρασία. Αδιαβατική και πολυτροπική αλλαγή κατάστασης αερίου. 7. Εφαρμογές.	Να κατανοήσουν οι μαθητές τις έννοιες και τους νόμους των ιδανικών αερίων και τις αλλαγές της κατάστασης των αερίων κάτω από συγκεκριμένες καταστάσεις.
Ζ. Ο δεύτερος νόμος της θερμοδυναμικής 1. Ο δεύτερος νόμος της θερμοδυναμικής σ' ένα κύκλο. 2. Ο κύκλος και η μηχανή Carnot. 3. Βαθμός απόδοσης κύκλου Carnot. 4. Η αρχή της αναστρεψιμότητας. 5. Αντίστροφος κύκλος Carnot. 6. Εντροπία ως έννοια και ως δείκτης. 7. Διάγραμμα εντροπίας (T-S). 8. Θεώρημα Nernst ή τρίτο θερμοδυναμικό αξίωμα.	Να κατανοήσουν οι μαθητές τη σημασία του β΄ θερμοδυναμικού νόμου και να αντιληφθούν τη μεγάλη σημασία του για τη λειτουργία των μηχανών. Να γνωρίσουν το γ΄ θερμοδυναμικό νόμο.
Η. Θερμικοί κύκλοι αερίων 1. Θεωρητικός κύκλος OTTO. Πραγματικός κύκλος OTTO. Θεωρητικός και πραγματικός κύκλος Diesel. Σύγκριση κύκλων OTTO-DIESEL. Κύκλοι Brayton, Erickson, Atcinson. 2. Κορεσμένο νερό και ατμός - Υγρός ατμός - Υπέρθερμος ατμός - Υπόψυκτο νερό. 3. Διαγράμματα Mollier ενθαλπίας εντροπίας (h-s). 4. Θερμικοί κύκλοι ατμού. Κύκλος Carnot με ατμό, κύκλος Rankine. Μονάδες συγκρότησης συστήματος ατμομηχανής λειτουργούσας σε κλειστό και ανοικτό κύκλο Rankine. 5. Κύκλος με αναθέρμανση, αναγέννηση, απομάστευση.	Να μπορούν να αντιλαμβάνονται τη θεωρητική και πραγματική λειτουργία των βενζινομηχανών και πετρελαιομηχανών.

ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
Α. Περιγραφή εξαρτημάτων Μ.Ε.Κ. Υλικά κατασκευής καταπονήσεις, διαβρώσεις φθορές και τρόπος αντιμετώπισης. Σταθερά εξαρτήματα : Βάση σκελετός ευθηντηρία (χυτές, ηλεκτροσυγκολλητές μέθοδοι),πώματα κυλίνδρων (καπάκια) ενιαία διαιρούμενα. Μπλοκ κυλίνδρων, μέσα σύνδεσης κυλίνδρων και βάσεων, χιτώνια κυλίνδρων. Αντιμετώπιση θερμοκρασιακών τάσεων. Κινούμενα εξαρτήματα. Έμβολο και ελατήρια αυτού, έμβολα ολόσωμα και διαιρούμενα, ψύξη των εμβόλων . Βάκτρο, ζύγωμα πέδιλα ζυγώματος (στις μηχανές ισχύος). Διωστήρας (μπιέλα) διαφόρων τύπων μηχανών. Τριβείς στις ΜΕΚ . Διάφοροι τύποι τριβέων σςε σχέση με τις αναπτυσσόμενες τάσεις. Στροφαλοφόρος άξονας- Εκκεντροφόρος άξονας. Σειρά καύσης των κυλίνδρων. Σφόνδυλος και στοιχεία ζυγοστάθμισης. Βαλβίδες εισαγωγής εξαγωγής.	Να γνωρίσουν οι μαθητές τα κυριότερα σταθερά και κινούμενα εξαρτήματα των ΜΕΚ. Να κατανοήσουν τη λειτουργία τους σαν επί μέρους στοιχείων αλλά και τη λειτουργία της μηχανής ως συνόλου στοιχείων και μηχανισμών.
Β. Συστήματα Λίπανσης των Μ.Ε.Κ.	
1. Αναγκαιότητα της λίπανσης. Λίπανση με παχιά και λεπτή λιπαντική μεμβράνη. Λίπανση τριβέων. Κοινά λιπαντικά έλαια - ενισχυμένα λιπαντικά έλαια. 2. Λίπανση κυλίνδρων. Ρύθμιση της παροχής ελαίου στο κύλινδρο.	Να γνωρίσουν τη σπουδαιότητα της λίπανσης των Μ.Ε.Κ. , και τα συστήματα λίπανσης.
Γ. Νερό ψύξης των Μ.Ε.Κ.	
1. Σκοπός της ψύξης των Μ.Ε.Κ. 2. Ποσότητα νερού, πίεση και θερμοκρασία του, που απαιτείται για την ψύξη. 3. Σχηματισμός αλάτων στους χώρους ψύξης. Επιπτώσεις απ' το σχηματισμό των αλάτων . Φαινόμενα σπηλαίωσης και διάβρωσης χημικής και μηχανικής. 4. Δίκτυα ψύξης και εξοπλισμός αυτών.	Να γίνει κατανοητή η σημασία της ψύξης στις ΜΕΚ και οι επιπτώσεις της

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
Δ. Καύσιμα των Μ.Ε.Κ.	
1. Χαρακτηριστικά των πετρελαίων σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς A.S.T.M. ή B.S.S.. 2. Ελαφρά και βαρέα πετρέλαια. 3. Ποσότητα του αέρα που απαιτείται για καλή καύση. Εξαγωγή των καυσαερίων . 4. Σιγαστήρες. Εκμετάλλευση των καυσαερίων.	Να γνωρίσουν τη σημασία των καυσίμων από ποιοτικής πλευράς και την οικονομική σημασία της εκμετάλλευσης των καυσαερίων.
Ε. Η καύση στις Μ.Ε.Κ. . Η καύση στις πετρελαιομηχανές. Η καύση του πετρελαίου στο κύλινδρο . Κρουστική καύση. Αριθμός σετανίου. . Ανοικτοί και διαιρούμενοι θάλαμοι καύσης. . Σάρωση. Συμμετρικά και ασύμμετρα συστήματα. Αναστρεφόμενη ροή. Ροή μιας διεύθυνσης. Σύγκριση των δύο συστημάτων. Θυρίδες εισαγωγής εξαγωγής. Αντλίες σάρωσης. . Υπερπλήρωση 2χρονων και 4χρονων πετρελαιομηχανών. Σκοπός της υπερπλήρωσης. . Έγχυση του πετρελαίου. Αντλίες BOSCH. . Η καύση στις βενζινομηχανές. . Μίγματα φτωχά και πλούσια. Εξαερωτές εγχυτήρες, ηλεκτρονική ρύθμιση της έγχυσης της βενζίνας. . Ρύθμιση της μηχανής για οικονομική και ανευλαβή λειτουργία.	Να κατανοήσουν τη διεργασία της καύσης πετρελαιομηχανών και των βενζινομηχανών. Να γίνει γνωστό ποια είναι η σωστή καύση. Να γνωρίσουν τι σημαίνει σάρωση, υπερπλήρωση και πως γίνεται η έγχυση του πετρελαίου. Να μπορούν να αναφέρονται στη ρύθμιση της μηχανής για οικονομική λειτουργία.
ΣΤ. Μηχανισμοί για τον έλεγχο του φορτίου 1. Ρυθμιστές 2. Ισχύς, απώλεια, απόδοση 3. Έλεγχος της λειτουργίας της μηχανής. Εκκίνηση, λειτουργία, έλεγχος κατά την λειτουργία, αναστροφή, κράτημα, ανωμαλίες. 4. Βασικές αρχές εγκατάστασης προωστηρίων μηχανών. Μετάδοσης της κίνησης, μειωτήρες, οδοντωτοί τροχοί, ωστικός τριβέας, ελικοφόρος ή άξονας. 5. Όργανα ελέγχου και αυτοματισμού των μηχανών (γενικά).	Να γνωρίσουν οι μαθητές τη ρύθμιση για τον έλεγχο του φορτίου της μηχανής και την ασφαλή λειτουργία της. Να γνωρίσουν βασικές αρχές ελέγχου της λειτουργίας της μηχανής και τις αρχές εγκατάστασης των μηχανών ως επίσης και βασικούς μηχανισμούς μετάδοσης κίνησης.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
Ζ. Βλάβες και ανωμαλίες των Μ.Ε.Κ. 1. Βλάβες στα διάφορα συστήματα των Μ.Ε.Κ.. 2. Αποκατάσταση των βλαβών εν στάσει και εν πλω. 3. Συντήρηση των Μ.Ε.Κ.. 4. Κανόνες ασφαλείας κατά τη διάρκεια λειτουργίας επισκευής και συντήρησης των Μ.Ε.Κ.. 5. Βασικοί τύποι ναυτικών πετρελαικινητήρων. Περιγραφή και λειτουργία (εν συντομία) μηχανών. SULZER, DOXFORD, BURMASTER GOTAWERKEN, MAN, WAIN.	Να κατανοήσουν ποιες πιθανές βλάβες μπορούν να συμβούν, πως γίνεται αποκατάσταση αυτών. Ποια μέτρα λαμβάνονται για να υπάρχει ασφάλεια κατά την διάρκεια επισκευής και συντήρησης των Μ.Ε.Κ..

ΜΑΘΗΜΑ:
ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΛΟΙΟΥ ΙΙ (ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΕΣ - ΑΤΜΟΜΗΧΑΝΕΣ)

ΤΑΞΗ Β΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Η πλήρης κατανόηση απ' τους μαθητές των βασικών μερών και των χαρακτηριστικών στοιχείων των ατμολεβήτων. Να γνωρίσουν το τρόπο λειτουργίας τους και τις ανάγκες συντήρησης και επισκευής τους. Να αντιληφθούν ότι πέρα απ' τις Μ.Ε.Κ. υπάρχουν και άλλου είδους μηχανές, που ανάλογα με το που γίνεται η καύση, χαρακτηρίζονται ως μηχανές εξωτερικής καύσης.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Γενική περιγραφή εγκατάστασης πρόωσης, κύκλωμα λειτουργίας ατμού - ορισμός και σκοπός του λέβητα. Τα βασικά μέρη αυτού (Ατμοθάλαμος, υδροθάλαμος, θερμαντήρας). • Χαρακτηριστικά στοιχεία ατμολεβήτων. • Στοιχειώδεις λειτουργία του λέβητα. Γενική περιγραφή εγκατάσταση λεβητοστασίου. • Τα εξαρτήματα του λέβητα εσωτερικά και εξωτερικά. • Βοηθητικά μηχανήματα του λέβητα. (Ιππάρια, αντλίες τροφοδότησης, αντλίες πετρελαίου, ανεμι-στήρες τεχνητού ελκυσμού). • Συσκευές ατμολεβήτων (προθερμαντήρας πετρελαίου, προθερμαντήρας τροφοδοτικού νερού, οικονομητήρας, προθερμαντήρας αέρος). • Υπερθερμανήρας Αφυπερθερμαντήρας Αναθερμαντήρας. • Φυσικός και τεχνητός ελκυσμός λέβητα. Συστήματα τεχνητού ελκυσμού βεβιασμένης εκπνοής.	• Να αποκτήσουν οι μαθητές τη γνώση για το τι είναι λέβητας, ποια είναι τα μέρη απ' τα οποία αποτελείται, και πως συγκροτείται ένα λεβητοστάσιο.
2. Παραγωγή ατμού. Η κυκλοφορία του νερού στο λέβητα και η μεταφορά ενέργειας μέσω αυτού. • Ατμοπαραγωγή σε ανοικτό δοχείο, Ατμοπαραγωγή σε κλειστό δοχείο. Θερμότητα ατμοπαραγωγής. Κορεσμένος ατμός. Υπέρθερμος ατμός. Πλεονεκτήματα υπέρθερμου. Όριο ατμο-παραγωγικής ικανότητος. • Η κυκλοφορία νερού μέσα στο λέβητα. Φυσική κυκλοφορία. Τεχνητή κυκλοφορία • Η μετάδοση της θερμότητας από την εστία προς το προς ατμοποίηση νερό.	• Να γίνει κατανοητό ότι μέσω του ατμού γίνεται μεταφορά θερμικής ενέργειας ώστε η μετατροπή της σε κινητική ενέργεια να έχει τ' αποτελέσματα που θέλουμε

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
3. Διαίρεση και κατάταξη των Ναυτικών ατμο-λεβήτων. Φλογαυλωτοί λέβητες και υδραυλωτοί λέβητες. Ιδιότητες και απαιτήσεις των ατμολεβήτων. • Γενικά περί φλογαυλωτών λεβήτων. • Υδραυλωτοί Ατμολέβητες. Λέβητας BABCOKC-WILCOX τύποι (Μ) δύο εστιών Λέβης Β και W τύπου "Ι". Λέβητας FOSTER-WHEELER δύο εστιών. Λέβητας YARROW, Λέβητας E.S.R.D. της FOSTER-WHEELER. • Ατμογεννήτριες γενικά τεχνητή κυκλοφορία αυτών. Ατμογεννήτριες BENSON, VELOX, SULZER.	• Να γίνει γνωστό ποια είδη ατμολεβήτων υπάρχουν και ποιοι οίκοι είναι οι κύριοι κατασκευαστές τους ανά τον κόσμο.

• Η εστία του Ατμολέβητα, κατασκευή αυτής. Μονωτικά υψηλής θερμοκρασίας. Ανακλαστικοί (πυρίμαχοι) πλίνθοι και πλαστικά ανακλαστικά υλικά, κοχλίες συγκράτησης πλίνθων.	
4. Καύσιμα των Ναυτικών Ατμολεβήτων. • Το πετρέλαιο ως καύσιμη ύλη των Ναυτικών Ατμολέβητων. Τα χαρακτηριστικά πετρελαίου, θερμαντική ικανότητα πετρελαίου, θερμοκρασία αναπτυσσόμενη κατά την καύση, ποιότητα της καύσης και παράγοντες που επηρεάζουν αυτήν. Η ψέκαση του πετρελαίου και τα στοιχεία καύσης αυτού. • Δίκτυο πετρελαίου. Όργανα και εξαρτήματα ρυθμίζοντα τη ροή αυτού. Καυστήρες, κώνοι αέρος. Γενικά φυσιτήρες αιθάλης. • Δείκτες ροής. Περισκόπιο.	• Οι μαθητές κατανοούν το πως τα καύσιμα προσφέρουν θερμική ενέργεια στο νερό του λέβητα. • Γνωρίζουν και περιγράφουν το δίκτυο του πετρελαίου.
5. Τροφοδοτικό νερό. Ποιότητα του Τροφοδοτικού νερού. • Τροφοδοτικό νερό. Επεξεργασία γλυκού νερού. Αποσταγμένο νερό. Ξένες ουσίες μολύνουσες το τροφοδοτικό νερό. Επίδραση και τα αποτελέσματα των ξένων ουσιών (καθαλατώσεις - οξέα διαλυμένο οξυγόνο). Μέτρα για την προστασία του λέβητα. Μετρήσεις. Αλατότητας, Σκληρότητας, Αλκαλικότητας, Διαλυμένου οξυγόνου, Επιτρεπόμενα όρια. • Διαβρώσεις και συντηρήσεις λεβήτων. Μορφές διαβρώσεων, Αίτια, Διαβρώσεις λόγω οξέων, Διαβρώσεις λόγω ηλεκτρολύσεων - Εσωτερικές και Εξωτερικές διαβρώσεις. Συντήρηση λεβήτων: Υγρή και Ξηρή συντήρηση. Άνοιγμα λεβήτων προφυλακτικά μέτρα, βρασμός Λεβήτων, Εσωτερικός και Εξωτερικός καθαρισμός αυτών. Ξεκάπνισμα λεβήτων.	• Να γνωρίσουν την αναγκαιότητα της καλής ποιότητας του τροφοδοτικού νερού για την ομαλή λειτουργία του λέβητα.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
6. Διάφορες μορφές βλαβών στους λέβητες. • Βλάβες Λεβήτων: Θαλάσσιο νερό στον λέβητα, Διαφυγή ατμού, Έμφραξη υδροδείκτη, Θραύση υδροδείκτη αντικατάσταση αυτού, Ανάβραση και προβολή νερού, Διαρροή αυλών πωμάτωση αυτών. • Επιστροφή φλογών, Απώλεια αναρρόφηση πετρελαίου, Νερό στο πετρέλαιο, Διαρροή πετρελαίου στην εστία, Ζημιές της πλινθοδομής, Δονήσεις στον λέβητα, Πυρκαγιά στο λεβητοστάσιο. • Ειδικές Βλάβες των λεβήτων (Υδραυλωτών) βλάβες εσωτερικής και εξωτερικής επιφάνειας των αυλών.	• Αναγνωρίζουν και περιγράφουν τις βλάβες των λεβήτων και τους τρόπους αποκατάστασής τους.
7. Επιθεώρηση - Δοκιμές Λεβητών. Προδιαγραφές σύμφωνα με τον Ελληνικό Νηογνώμονα και τους διεθνείς κανονισμούς. • Επιθεώρηση και δοκιμές των Λεβήτων - Διατάξεις των	• Να κατανοήσουν το τρόπο επιθεώρησης των

Νηογνωμόνων, Τυπική Επιθεώρηση λεβήτων, Υδραυλική δοκιμή αυτών, Δοκιμή Ατμοποίησης.	λεβήτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Νηογνώμονα.
8. Ειδικά εξαρτήματα των ναυτικών ατμολεβήτων. • Περιγραφή ειδικών εξαρτημάτων. Ατμοφράκτες, Αυτόματοι τροφοδοτικοί ρυθμιστές. Ασφαλιστικά επιστόμια. Υδροδείκτες. • Μέτρα ασφαλείας κατά τη λειτουργία των λεβήτων και κατά τη διάρκεια των επισκευών σ' αυτούς.	• Να γίνουν γνωστά τα επί μέρους εξαρτήματα των ατμολεβήτων. • Να γνωρίζουν τα μέτρα ασφαλούς εργασίας κατά τη λειτουργία και συντήρηση των λεβήτων.

ΜΑΘΗΜΑ:
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΤΑΞΗ Β΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Σκοπός του μαθήματος αυτού είναι να εξασκηθούν οι μαθητές στη σχεδίαση των όψεων των μηχανολογικών εξαρτημάτων καθώς και των τομών αυτών ώστε να έχουν άμεση αντίληψη των στοιχείων που απαρτίζουν τις μηχανές. Επίσης να γνωρίζουν το τρόπο κατασκευής των τεμαχίων αυτών από άποψη μορφής.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
Τι είναι τομή - ημιτομή - μερική και σύνθετη τομή. 1. Σχεδίαση όψεων - τομών - ημιτομών μηχανολογικών εξαρτημάτων υπό κλίμακα. Αναγραφή διαστάσεων επ' αυτών. Κανόνες αναγραφής διαστάσεων. (τροχαλίες - έμβολα, στρόφαλοι, διωστήρες έδρανα κ.λ.π.)	• Να γνωρίσουν οι μαθητές πολύ καλά τις όψεις και τομές των μηχανολογικών εξαρτημάτων, καθώς και τη διαστασιολόγηση, για να μπορούν τόσο να σχεδιάζουν όσο και να διαβάζουν σχέδια.
2. Συμβολικές παραστάσεις μηχανουργικής κατεργασίας. Ανοχές. Προσαρμογές (κατά DIN και ISO).	• Να αντιληφθούν ότι στις κατασκευές υπάρχουν μικρές ανοχές γιατί δεν υπάρχει.
3. Σχεδίαση επιστομίων - αντλιών - ατμοφρακτών. 4. Ανάγνωση σχεδίων εξαρτημάτων προς συναρμολόγηση.	• Να γνωρίζουν την σχεδίαση των επί μέρους μηχανισμών και μηχανημάτων.
5. Σχεδίαση με χρήση ραπιδογράφων.	• Να εξασκηθούν στην σχεδίαση με μελάνη.

ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

ΤΑΞΗ Β΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Η διδασκαλία του μαθήματος αυτού αποσκοπεί στη γνωριμία και γνώση των μαθητών με τα βοηθητικά μηχανήματα του σκάφους όπως επίσης και με τα υδραυλικά δίκτυα τα οποία είναι ιδιαιτέρως εκτεταμένα και σημαντικά στα πλοία.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Γενική διάκριση βοηθητικών μηχανημάτων και δικτύων κατά προορισμό (κυρίων εγκαταστάσεων πρόωσης, βοηθητικών χρήσεων, φορτίου κλπ). Διαγραμματική διάταξη των βασικότερων δικτύων Ατμοστροβιλοπροώσης και Δηζελορπώσης. Τα βασικά μηχανήματα που εξυπηρετούν Ατμοστροβιλοεγκαταστάσεις και Δηζελοεγκαταστάσεις πλοίων.	• Η περιγραφή των βοηθητικών μηχανημάτων των πλοίων.
2. ΑΝΤΛΙΕΣ Γενικά - Κατάταξη αντλιών - Στοιχειώδης υδραυλική θεωρία. Χαρακτηριστικά στοιχεία - Καμπύλες λειτουργίας. Εμβολοφόρες αντλίες (εκτόπισης). Λειτουργία (γενικά) - Χαρακτηριστικά στοιχεία - Καμπύλες Βασικά μέρη - Ανεξάρτητες - Εξαρτημένες - Κατάταξη εμβολοφόρων αντλιών - Ειδικά χαρακτηριστικά επί της διάταξης αναλογιών, συμπυκνώματος, πετρελαίου, ελαίου, ύδατος υγρών, φορτίων θάλασσας κλπ) Περιγραφή λειτουργίας εμβολοφόρων αντλιών κατά τις χρήσεις. Περιστροφικές αντλίες εκτόπισης. Οδοντωτές αντλίες - Με λοβούς-Πτερυγιοφόροι (μαχαιρωτές) -με υγρό έμβολο- Περιγραφή, λειτουργία, χρήσεις. Αντλίες με περιστρεφόμενο σώμα κυλίνδρων - Περιγραφή λειτουργία ρυθμίσεις αντλιών HELE SHAW και WATERBURRY. Φυγοκεντρικές αντλίες εκτόπισης. Λειτουργία (γενικά) - Χαρακτηριστικά στοιχεία- Καμπύλες -Βασικά μέρη Ανεξάρτητες Εξαρτημένες- Μονοσταδιακές-Πολυσταδιακές-Ειδικά χαρακτηριστικά επί της διάταξης, αναλογιών, υλικού ανάλογα με τη χρήση (τροφοδ. Λεβήτων εξαγωγής συμπυκνώματος, υγρών φορτίων, ύδατος, θάλασσας κλπ)- Περιγραφή λειτουργία αντλιών COFFIN, WEIR. Φυγοκεντρικές αντλίες με εξαρτημένη εμβολοφόρο αεραντλία αρχικής αναρρόφησης Αντλίες αξονικής ροής (Με έλικα). Εξαρτημένες αντλίες λίπανσης ΜΕΚ και βοηθητικών μηχανημάτων.	• Η κατανόηση της λειτουργίας των αντλιών και η σημασία τους για το πλοίο.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
3. ΕΓΧΥΤΗΡΕΣ - ΤΖΙΦΑΡΙΑ Αρχή λειτουργίας Εγχυτήρες με ατμό, με αέρα, με νερό. Μονοσταδιακοί, Πολυσταδιακοί, Εγχυτήρες κενού-Περιγραφή διαφόρων τύπων-Εγχυτήρες κυτών- Εγχυτήρες μονίμων δεξαμενών έρματος δεξαμενόπλοιων. Χρήση εγχυτήρων σε διάφορα κυκλώματα πλοίων.	• Η γνώση γύρω απ' τη λειτουργία των εγχυτήρων και η χρησιμότητά τους στις εγκαταστάσεις του πλοίου.
4. ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (Ψυγεία - Προθερμαντήρες) Ορισμός-Εναλλακτήρες επιφάνειας. Εναλλακτήρες ανάμιξης. Σκοπός-Χρήσεις στα παντός τύπου πλοία. Κύριο ψυγείο ατμοστροβιλοκινήτων πλοίων - Τύποι-Περιγραφή λειτουργίας-Συντήρηση βλάβες-Επισκευές. Βοηθητικά ψυγεία ατμοστροβιλοκινήτων πλοίων. Διάφορα βοηθητικά ψυγεία (ελαίου, γλυκού νερού, αέρα). Προθερμαντήρες τροφοδοτικού νερού, πετρελαίου αέρα BUTTER WORTH. Προθερμαντήρας-εξαεριστήρας τροφοδοτικού νερού, Σκοπός Περιγραφή μερικών τύπων-Ανωμαλίες Βλάβες-Συντήρηση Επισκευές. Ανεμιστήρες λεβήτων.	• Να περιγράψουν οι μαθητές τους εναλλάκτες θερμότητας και να γνωρίζουν τα σχετικά με τη λειτουργία τους και τη συντήρησή τους καθώς και τις επισκευές του.
5. ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ Εμβολοφόροι-Περιστροφικοί -Μονοσταδιακοί - Πολυσταδιακοί. Περιγραφή διαφόρων τύπων αεροσυμπεστών-Φιάλες αέρα-Ρυθμιστικές και Ασφαλιστικές διατάξεις.	• Να καταλάβουν τι είναι ο αεροσυμπιεστής και που χρησιμοποιείται στο πλοίο
6. ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΚΑΘΑΡΙΣΤΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ - ΕΛΑΙΟΥ Αρχή λειτουργίας. Η όλη εγκατάσταση - Λεπτομερής περιγραφή τύπου DE LAVAL. Καθαριστής κυλινδροσφαιροειδούς τύπου	• Να καταλάβουν οι μαθητές τη σημασία του καθαρισμού του πετρελαίου.
7. ΒΑΣΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΠΛΟΙΩΝ Σκαραφήματα (Διαγραμματικά) δικτύων πλοίου με πρόωση διατμοστροβίλου, πλοίου με πρόωση δια ΜΕΚ. Σωληνώσεις-Σύνδεσμοι σωληνώσεων Επιστόμιο-Ρυθμιστικά επιστόμια-Μειωτήρες πίεσης Ατμοπαγίδες-Φίλτρα Στυπιοθλίπτες-Ελαστικοί σύνδεσμοι Χειριστήρια Διαστάσεις-Παρεμβύσματα.	• Να περιγραφούν να σχεδιάζουν και να κατανοούν τα δίκτυα των σωληνώσεων των πλοίων.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
8. ΑΠΟΣΤΑΚΤΗΡΕΣ (ΒΡΑΣΤΗΡΕΣ) Ορισμός-Απόσταξη)Συμπύκνωση. Υπό πίεση ή υπό κενό απόσταξη Μονοσταδιακή Πολυσταδιακή απόσταξη Στοιχεία από τη Φυσική και Θερμοδυναμική Βραστήρας άμεσης ατμοπαραγωγής - Τύποι βραστήρων Σχηματικά διαγράμματα περιγραφή (συνοπτική) συνήθων τύπων αποστακτήρων.	• Να αντιληφθούν οι μαθητές τι είναι βραστήρας και τι χρησιμεύει στο πλοίο.
9. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΔΟΔ. ΥΔΑΤΟΣ Ανοικτό, ημίκλειστο και κλειστό. Η σημασία και χρήση καθενός.	• Να γίνει γνωστή η σημασία του δικτύου τροφοδοσίας ύδατος.
10. ΑΝΤΛΙΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΩΝ Διάφοροι τύποι εμβολοφόρων και φυγοκεντρικών αντλιών. Μηχανήματα καθαρισμού δεξαμενών φορτίου Αντλίες BUTTERWORTH. - Προθερμαντήρες θάλασσας Δίκτυο BUTTER-WORTH Σύστημα και μηχανήματα εξαερισμού (COLAR VENT).	• Περιγράφουν και κατανοεί τη λειτουργία των αντλιών φορτίου των δεξαμενόπλοιων.
11. ΒΑΡΟΥΛΚΑ ΦΟΡΤΩΤΗΡΩΝ ΕΡΓΑΤΕΣ ΑΓΚΥΡΩΝ ΒΑΡΟΥΛΚΑ ΠΡΟΣΔΕΣΕΩΣ Ατμοκίνητα-Ηλεκτροκίνητα-Υδραυλικά-Περιγραφή διαφόρων τύπων. Βαρούλκα κλιμάκων. Μηχανήματα στομίων κυτών. Βαρούλκα αυτόματης ρυθμιζόμενης έντασης σχοινιών πρόσδεσης.	• Γνωρίζουν τα διάφορα βαρούλκα που τόσο χρησιμοποιούνται στα καράβια.
12. ΑΝΤΙΔΙΑΤΟΙΧΙΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ Γενικά -Είδη -Σταθερωτές (STABILIZERS) πτερυγίων. Περιγραφή. **13. ΠΗΔΑΛΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΙΣΜΟΙ ΠΗΔΑΛΙΩΝ** Ενέργεια του πηδαλίου - Τύποι πηδαλίων (συνοπτικά). Περιγραφή διαφόρων τύπων και διατάξεων μηχανισμών πηδαλίου αμέσου ή εμμέσου μεταδόσεων. Ηλεκτρουδραυλικός μηχανισμός πηδαλίου (με αντλίες περιστρεφομένων κυλίνδρων, με ηλεκτρική μετάδοση) Πλήρης ηλεκτροκίνητος μηχανισμός.	• Γνωρίζουν και κατανοούν τη σημασία των πηδαλίων, και των αυτόματων μηχανισμών πηδαλιούχησης.

ΜΑΘΗΜΑ:
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΛΟΙΩΝ

ΤΑΞΗ Β΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Το μάθημα αυτό αποσκοπεί στο να δώσει στους μαθητές τη δυνατότητα ν' αποκτήσουν γενικές γνώσεις γύρω από τον ηλεκτρισμό και τις εφαρμογές του.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ - ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ Ηλέκτριση των σωμάτων. Ηλεκτρόνια και πρωτόνια. Ελεύθερα ηλεκτρόνια - ιόντα. Ποσότητα ηλεκτρισμού. Σώματα αγώγιμα και μονωτικά. Ηλεκτρική τάση Μέτρηση της ηλεκτρικής τάσης. Ηλεκτρικά στοιχεία. Ηλεκτρεγερτική δύναμη πηγής. Ηλεκτρεγερτικές πηγές. Ηλεκτροχημικά στοιχεία Λεκλανσέ (Leclanche). Γεννήτριες ηλεκτρικού ρεύματος. Θερμοηλεκτρικά στοιχεία. Φωτοηλεκτρικά στοιχεία. Πιεζοηλεκτρικά στοιχεία.	• Να κατανοήσουν οι μαθητές την έννοια του ηλεκτρικού ρεύματος.
2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ Η φύση του ηλεκτρικού ρεύματος. Συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα. Ηλεκτρικοί καταναλωτές. Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος. Μέτρηση της έντασης ρεύματος. Η ηλεκτρική αντίσταση των σωμάτων. Μονάδα της ηλεκτρικής αντίστασης. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα. Η ηλεκτρική αντίσταση των συρμάτων. Ειδική αντίσταση. Υπολογισμός της αντίστασης σύρματος. Ειδική αγωγιμότητα. Μεταβολή της αντίστασης με τη θερμοκρασία.	• Να μπορούν να ερμηνεύουν και να κατανοούν τι σημαίνει ηλεκτρική αντίσταση όταν ηλεκτρικό ρεύμα διαπερνά αγωγούς.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ - ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΩΜ Ο νόμος του ΩΜ. Διακλαδώσεις του ηλεκτρικού ρεύματος. Παράλληλη σύνδεση καταναλωτών. Παράλληλη σύνδεση δύο αντιστάσεων. Παράλληλη σύνδεση δύο καταναλωτών. Αντίσταση διακλαδώσεως αμπερομέτρου Σύνδεση καταναλωτών σε σειρά. Πρώτη ιδιότητα. Δεύτερη ιδιότητα. Τρίτη ιδιότητα. Πτώση τάσεως. Ρυθμιστικές αντιστάσεις σειράς . Πτώση τάσεως. Ρύθμιση της εντάσεως. Αντίσταση σειράς βολτομέτρου. Μικτή σύνδεση καταναλωτών. Μικτά κυκλώματα. Ρύθμιση της τάσεως. Το κλειστό κύκλωμα και ο νόμος του ΩΜ. Σύνδεση πηγών σε σειρά. Συσσωρευτές μολύβδου. Αντιηλεκτρεγερτική δύναμη. Παράλληλη σύνδεση πηγών. Εφαρμογές - Ασκήσεις.	• Να εφαρμόζουν το νόμο του ΩΜ στα ηλεκτρικά κυκλώματα και να αντιλαμβάνονται τη σπουδαιότητά του.
4. ΙΣΧΥΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ Ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος. Βαθμός απόδοσης μηχανήματος. Ενέργεια του ηλεκτρικού ρεύματος. Μέτρηση της ηλεκτρικής ισχύος και ενέργειας. Μέτρηση της ενέργειας. Θερμικά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος. Νόμος του JOULE. Ηλεκτρική θέρμανση του νερού. Αγωγοί των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Θέρμανση των αγωγών. Πτώση τάσης στους αγωγούς. Προστασία των γραμμών από υπερεντάσεις. Εφαρμογές - Ασκήσεις.	• Να κατανοούν και να εξηγούν τα αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος. • Να αντιλαμβάνονται να εξηγούν και να χρησιμοποιούν τις έννοιες. • Ισχύς και ενέργεια του ηλεκτρικού ρεύματος.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
5. ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ Μαγνήτες. Μαγνητικό πεδίο Μαγνητικό πεδίο ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού. Μαγνητικό πεδίο πηνίου. Μαγνητική επαγωγή. Μαγνητική ροή. Πηνίο σε σχήμα δακτυλίου. Διάρρευμα και ένταση μαγνητικού πεδίου. Η μαγνητική διαπερατότητα των υλικών. Μαγνητική διαπερατότητα Καμπύλες μαγνητίσεως υλικών. Μαγνητική υστέρηση. Τα μαγνητικά κυκλώματα. Μαγνητική σκέδαση. Ηλεκτρομαγνήτες. Ηλεκτρομαγνήτες σε σχήμα πετάλου Ηλεκτρικά κουδούνια. Ηλεκτρονόμοι. Εφαρμογές - Ασκήσεις.	• Να λάβουν γνώση ότι το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει αγωγό έχει και μαγνητικά αποτελέσματα τα οποία ανιχνεύονται πειραματικά.
6. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ Γενικά. Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή σε κινούμενο αγωγό. Η αρχή λειτουργίας των γεννητριών. Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή σε κύκλωμα. Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή χωρίς κίνηση. Η τιμή της ηλεκτρεγερτικής δυνάμεως από επαγωγή. Η αρχή της λειτουργίας των μετασχηματιστών. Δινορρεύματα. Αυτεπαγωγή. Αποτελέσματα της αυτεπαγωγής. Τροφοδότηση ηλεκτρικού κυκλώματος. Βραχυκύκλωση πηνίου. Διακοπή τροφοδοτήσεως κυκλώματος. Δύναμη ασκούμενη σε ρευματοφόρο αγωγό. Η αρχή λειτουργίας των ελεκτροκινητήρων. Ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις και επαγωγή. Αντιηλεκτρεγερική δύναμη κινητήρα. Δυνάμεις πεδήσεως στις γεννήτριες. Τα όργανα μετρήσεως με στρεπτό πηνίο. Δυνάμεις μεταξύ ρευματοφόρων αγωγών. Ηλεκτροδυναμικά όργανα μέτρησης. Εφαρμογές - Ασκήσεις.	• Εκτός του ότι ρευματοφόρος αγωγός έχει και μαγνητικά αποτελέσματα, το αντίστροφο, τα μαγνητικά πεδία επιδρούν στα ηλεκτρικά κυκλώματα.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
7. ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ Ημιτονοειδές εναλλασσόμενο ρεύμα. Η μορφή της καμπύλης. Κύκλος, περίοδος, συχνότητα. Χάραξη ημιτονικής καμπύλης. Διανυσματική παράσταση των εναλλασσόμενων ρευμάτων. Άθροιση εναλλασσομένων μεγεθών. Ενεργός τιμή. Βαρλτόμετρα και αμπερόμετρα εναλλασσόμενου ρεύματος. Όργανα με στρεπτό πηνίο. Ηλεκτροδυναμικά όργανα. Όργανα με κινητό σίδηρο. Συχνόμετρα. Η ισχύς στο εναλλασσόμενο ρεύμα. Στιγμιαία τιμή της ισχύος. Η ισχύς όταν τάση και ένταση είναι σε φάση. Η ισχύς όταν υπάρχει διαφορά φάσεως μεταξύ τάσεως και εντάσεως. Το συνφ ως συντελεστής ισχύος. Μέτρηση του συντελεστή ισχύος. Πραγματική, φαινομένη και άεργη ισχύς. Μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας. Βαττομετρικοί μετρητές. Επαγωγικοί μετρητές. Εφαρμογές - Ασκήσεις.	• Η γνωριμία με το εναλλασσόμενο ρεύμα και η διαφορά του με το συνεχές.
8. ΠΥΚΝΩΤΕΣ Τι είναι πυκνωτής. Φόρτιση και εκφόρτιση πυκνωτή. Χωρητικότητα. Χωρητικότητα πυκνωτή. Χωρητικότητα επιπέδου πυκνωτή. Η χωρητικότητα στις ηλεκτροτεχνικές κατασκευές. Ηλεκτρικό πεδίο και ηλεκτροστατική ενέργεια. Τα διηλεκτρικά. Σύνδεση πυκνωτών μεταξύ τους. Παράλληλη σύνδεση πυκνωτών. Σύνδεση πυκνωτών σε σειρά. Είδη πυκνωτών. Πυκνωτές χαρτιού. Πυκνωτές επιπέδων φύλλων. Ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές. Εφαρμογές - Ασκήσεις.	• Κατανοούν και εξηγούν τι είναι ο πυκνωτής και τη μεγάλη του σημασία για ηλεκτρολογία.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ Απλοί καταναλωτές. Κύκλωμα με ωμικό καταναλωτή. Κύκλωμα με επαγωγικό καταναλωτή. Κύκλωμα με χωρητικό καταναλωτή. Διαχωρισμός συνεχούς από εναλλασσόμενο ρεύμα. Σύνθετοι καταναλωτές. Καταναλωτής με R και L σε σειρά. Καταναλωτής με R και C σε σειρά. Καταναλωτής με R, L, C, σε σειρά. Συντονισμός σειράς. Καταναλωτής με R και L παράλληλα με C. Βελτίωση του συντελεστή ισχύος. Εφαρμογές - Ασκήσεις.	Περιγράφουν και εξηγούν τα διάφορα κυκλώματα του εναλλασσόμενου ρεύματος.
. ΤΡΙΦΑΣΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ Μονοφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα. Παραγωγή τριφασικού ρεύματος. Σύνδεση των τριών φάσεων μεταξύ τους. Ανεξάρτητο τριφασικό σύστημα. Σύνδεση των φάσεων σε αστέρα. Σύνδεση των φάσεων σε τρίγωνο. Σύνδεση καταναλωτών σε τριφασικό δίκτυο. Η ισχύς στο τριφασικό ρεύμα. Υπολογισμός της ισχύος. Μέτρηση της τριφασικής ισχύος. Εφαρμογές - Ασκήσεις.	Κατανοούν τι είναι τριφασικό ρεύμα τις διαφορές του απ' το μονοφασικό και τη σημασία του για τη καθημερινή ζωή.
. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΙΣ ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ Ηλεκτρικά μαγειρεία - Φούρνοι. Φούρνος μικροκυμάτων. Ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες. Ηλεκτρικά σίδερα. Βραστήρες - Καφετιέρες - Ψηστιέρες. Ηλεκτρικές συσκευές ήχου και εικόνας. **. ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**	Γνωρίζουν και αντιλαμβάνονται τη σημασία του ηλεκτρικού ρεύματος στη καθημερινή ζωή. Μαθαίνουν επακριβώς τις εφαρμογές του ηλεκτρικού ρεύματος στις οικιακές συσκευές. Μαθαίνουν και εφαρμόζουν τους κανόνες ασφαλείας γύρω από τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας.

ΜΑΘΗΜΑ:
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΠΛΟΙΩΝ

ΤΑΞΗ Β΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Η εξάσκηση με μηχανισμούς εργαλεία και μηχανήματα είναι ο σκοπός αυτού του μαθήματος.

Ο μαθητής θα χρησιμοποιήσει εργαλεία και μηχανήματα που θα χειρίζεται στο μηχανοστάσιο του πλοίου, για την σωστή λειτουργία των μηχανών και όπου και όποτε χρειαστεί η παρέμβαση για επισκευή αυτών αλλά και για συντήρηση επίσης.

Οι κατασκευές στοιχείων μηχανών (άξονες - σπειρώματα - γρανάζια κλπ), είναι μερικές απ' τις πιο σημαντικές εργασίες που είναι ιδιαίτερα απαραίτητες να γνωρίζουν οι μαθητές για την εφαρμογή στο μηχανοστάσιο του πλοίου.

Δεν θα θέλαμε μ' αυτό να παραλείψουμε και τις άλλες σημαντικές εργασίες (συγκολλήσεις, διαμορφώσεις, κοπές μετάλλων κ.λ.π.) που αποτελούν την πεμπτουσία του μηχανολογικού επαγγέλματος και μάλιστα της κατεύθυνσης του Μηχανικού Ε.Ν.

Την εφαρμογή των κανόνων ασφαλείας και υγιεινής στο μηχανουργείο είναι επίσης απαραίτητο να γνωρίζουν οι μαθητές.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. ΕΦΑΡΜΟΣΤΗΡΙΟ Τεχνολογία. Γενικά για τα εργαλεία και τα όργανα εφαρμοστηρίου. Εργαλεία και όργανα μέτρησης στο μετρικό και Αγγλικό σύστημα. Μέτρηση εσωτερικών και εξωτερικών διαστάσεων και στα δύο συστήματα. Εργαλεία για χάραξη, συγκρότηση, κρούση, κοπτικά εργαλεία για σύσφιξη κοχλιών και περικοχλιών (κλειδιά). Γενικά περί σπειρωμάτων. Εργαλεία για την κατασκευή σπειρώματος (Βιδολόγοι - κολαουζομανέλες). Σπειρώματα σωλήνων. Υλικά κατασκευής των σωλήνων. Εργαλεία για την διαμόρφωση των σωλήνων. Χάραξη και κατασκευή με λίμα εξαρτήματος σε σχήμα ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου. Κατασκευή κύβου από κυλινδρικό μεταλλικό τεμάχιο (ή χάραξη να γίνει σε πλάκα εφαρμογής με υψομετρικό χαράκτη). Κατασκευή εξαγώνου και εφαρμογή με αντίστοιχο θηλυκό. Κατασκευή σφυριού. Κατασκευή (με σταυροκόπιδο) σφηνοδρόμου και εφαρμογή σφήνας. Εξαγωγή σπασμένου ψεύτικου κοχλία. Κατασκευή σπειρωμάτων σωλήνων. Σύνδεση σωλήνων με μούφες και ρακόρ. Σύνδεση σωλήνων διαφορετικής διαμέτρου Πρακτικές ασκήσεις.	• Η θεωρητική και πρακτική γνώση και η απόκτηση δεξιοτήτων στη χρησιμοποίηση μηχανισμών εργαλείων και υλικών για τη πραγματοποίηση εργασιών κατασκευής μηχανολογικών αντικειμένων.
2. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ α) Γενικά Φιάλες αερίου, σωλήνες παροχής, όργανα ελέγχου και μέτρα για την προστασία τους. Σκοπός και λειτουργία του μανομετροεκτονωτού. Αλλαγή φιαλών αερίου. Πως διακρίνουμε τις φλόγες (οξειδωτική, ανθρακική, ουδέτερη). β) Συγκολλήσεις. Υλικά συγκολλήσεως, συγκολλητικές βέργες, σκόνη καθαρισμού επιφανειών (βόρακας). Εκλογή καταλλήλου εργαλείου ανάλογα με το πάχος του ελάσματος. Είδη συγκολλήσεων, αυτογενής, ετερογενής (σιδηροκόλληση μπρουτζοκόλληση, ασημοκόλληση). Συγκόλληση δύο ελασμάτων σε οριζόντια και κάθετο θέση. Μπρουτζοκόλληση σε έλασμα και σε σωλήνα. γ) Κοπή. Αρχή οξυγονοκοπής. Μέτρα προστασίας κατά την κοπή. Κοπή ελάσματος σε οριζόντια και κάθετη θέση. Κοπή σωλήνων και αξόνων. Πρακτικές ασκήσεις.	• Απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων στις εφαρμογές οξυγονοσυγκολλήσεων, τις τόσο σημαντικές για τη ναυτική τεχνολογία.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
3. ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ α) Γενικά για την Ηλεκτροσυγκόλληση σχηματισμός βολταϊκού τόξου. Κίνδυνοι από την ηλεκτροσυγκόλληση και μέτρα προστασίας. Ηλεκτρόδια και εκλογή ανάλογα με το είδος της κολλήσεως και το υλικό που θα κολληθεί. Συγκόλληση ελασμάτων σε οριζόντια και κάθετη θέση. Συγκόλληση σωλήνων φλάντζας σε σωλήνα. Συγκόλληση λεπτών ελασμάτων. Συγκόλληση οπής (γέμισμα). Κοπή ελάσματος με την ηλεκτροσυγκόλληση. Σύγχρονα είδη συγκολλήσεων. Συγκολλήσεις MIG-MAG. Συγκολλήσεις Laser κ.λ.π. Πρακτικές ασκήσεις.	• Η εξοικείωση με τις ηλεκτροσυγκολλήσεις και η απόκτηση δεξιοτήτων για ένα τόσο σημαντικό τομέα που βρίσκει άμεση εφαρμογή στα πλοία, στη συντήρηση τις επισκευές αλλά και τις κατασκευές αυτών.
4. ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ Σκοπός της μεταλλουργίας. Μεταλλεύματα. Μεταλλεία. Μέταλλο ιδιότητες μετάλλων - Κράματα. **ΓΕΝΙΚΕΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ.** Εμπλουτισμός - Φρύξη - Αναγωγή - Συλλιπάσματα - Μεταλλουργικοί κάμινοι - Ανακάθαρση - Μεταλλοτεχνίες επεξεργασίες.	• Γίνεται κατανοητή η σημασία των μεταλλευμάτων και κραμάτων για τη τεχνολογία. • Οι μαθητές γνωρίζουν τις ιδιότητες των μετάλλων.
ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΑ ΣΙΔΗΡΟΥ Προϊόντα της σιδηρομεταλλουργίας. Πρώτες ύλες. **ΜΑΛΑΚΟΣ ΣΙΔΗΡΟΣ:** Παρασκευή - ιδιότητες - εφαρμογές. **ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΣ:** Παραγωγή χυτοσιδήρου - Λειτουργία υψικαμίνου - Αναγωγή - Σύσταση - Ιδιότητες - Εφαρμογές. Είδη χυτοσιδήρου - Κώνοι χυτοσιδήρου - Ειδικοί χυτοσίδηροι - Σιδηροκράματα - Ανώτεροι χυτοσίδηροι. **ΧΑΛΥΒΑΣ:** Γενικά - Παραγωγή χάλυβος - Μέθοδος SIEMENS - MARTIN ηλεκτρική μέθοδος Ιδιότητες. Επίδραση των προσμείξεων Μηχανικές ιδιότητες Ειδικοί χάλυβες - Νικελιοχάλυβες - Χρωμαχάλυβες - Μαγκανιοχάλυβες - Νιχρωμοχάλυβες - Βολφραμιοχάλυβες - Ταχυχάλυβες.	• Μαθαίνουν για τη μεταλλουργία σιδήρου, τα είδη του, για το χυτοσίδηρο και το χάλυβα, όπως και για τις εφαρμογές όλων αυτών.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
ΧΑΛΚΟΣ: Παραγωγή-ιδιότητες-εφαρμογές, Κράματα χαλκού. **ΑΡΓΙΛΙΟ:** Παρασκευή - ιδιότητες - κράματα αργιλίου. **ΚΡΑΜΑΤΑ ΑΝΤΙΤΡΙΒΗΣ:** Λευκά κράματα - Αντιτριβικά κράματα χαλκού. Λοιπά αντιτριβικά κράματα.	• Κατανοούν τη παραγωγή τις ιδιότητες και εφαρμογές μη σιδηρούχων μετάλλων. • Μαθαίνουν για τα αντιτριβικά κράματα και την εφαρμογή τους.
ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ: Φυσικές ιδιότητες. Θερμικές ηλεκτρικές ιδιότητες. Μηχανικές δοκιμασίες, Δοκιμασία εφελκυσμού - Δοκιμασία κάμψης. Δοκιμασία στρέψης - Μέτρηση της σκληρότητας - Αντοχή σε κρούση Καταπόνηση. Πρακτικές Ασκήσεις. **ΜΕΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ:** Μακρογραφία-Μικρογραφία-έλεγχος με ακτίνες Χ. **ΜΕΤΑΛΛΟΤΕΧΝΙΑ.** **ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ:** Γενικά - Θερμικές κατεργασίες χάλυβος. Βαφή χάλυβος. Ανόπτηση - Επαναφορά. Ατυχήματα θερμικών κατεργασιών. Θερμικές κατεργασίες άλλων μετάλλων. Πρακτικές ασκήσεις.	• Μαθαίνουν για τις καταπονήσεις των μετάλλων, τις εξετάσεις του κρυσταλλικού τους πλέγματος, και για τις θερμικές κατεργασίες αυτών για τη παραγωγή εξαρτημάτων. • Τις εφαρμόζουν σε κατασκευές δοκιμίων.
ΧΗΜΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ: Επαναθράκωση αζήνωση. **ΠΕΡΙ ΕΠΙΜΕΤΑΛΛΩΣΕΩΝ:** Σκοπός. Μέθοδοι επιμετάλλωσης. Προκαταρκτικές εργασίες. Επιψευδαργύρωση - Επικασσιτέρωση - Επιχάλκωση - Επινικέλωση Επιχρωμίωση. Πρακτικές ασκήσεις.	• Μαθαίνουν και πραγματοποιούν επιμεταλλώσεις, πράγμα που πολύ συχνά συμβαίνει και στα μηχανοστάσια των πλοίων.
ΧΗΜΙΚΟΙ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑΛΛΩΝ: Σκοπός - Χρωματισμοί σιδήρου - Χρωματισμοί άλλων μετάλλων. **ΠΕΡΙΧΥΤΕΥΣΗΣ:** Γενικά. κατασκευή αποτυπώματος. Πυρήνες. Έγχυση. Ελαττώματα χυτών αντικειμένων. χύτευση χυτοσιδήρου. Χύτευση ορειχάλκου. Χύτευση άλλων μετάλλων. Πρακτικές ασκήσεις. **ΠΕΡΙ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ:** Ορισμός. Παράγοντες της διάβρωσης. Διάβρωση των σπουδαιότερων μετάλλων. Μέσα κατά της διάβρωσης. Μέτρα ασφαλείας στο μηχανουργείο.	• Εξασκούνται στο χρωματισμό των μετάλλων, μαθαίνουν τη σημασία του. • Κατανοούν τα περί χύτευσης και πραγματοποιούν πρακτικές ασκήσεις. • Αντιλαμβάνονται τη σημασία της διάβρωσης και τους τρόπους απαγωγής της.

ΜΑΘΗΜΑ:
ΑΓΓΛΙΚΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΤΑΞΗ Β΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Η ναυτιλία ως οικονομική δραστηριότητα διακρίνεται για το διεθνή της χαρακτήρα. Η Αγγλική γλώσσα έχει επικρατήσει διεθνώς ως η γλώσσα της ναυτιλίας. Με το μάθημα «Αγγλική Ναυτιλιακή Ορολογία» επιδιώκεται ο μαθητής να εθισθεί σε ένα τέτοιο διεθνές ναυτιλιακό περιβάλλον. Σκοπός του μαθήματος είναι ο μαθητής:

α. να γνωρίζει στην Αγγλική γλώσσα το μηχανοστάσιο

β. να επικοινωνεί στην Αγγλική γλώσσα με τους συναδέλφους του ναυτικούς στο ίδιο πλοίο (πολυεθνικό πλήρωμα)

γ. να επικοινωνεί στην Αγγλική γλώσσα με συναλλασσόμενους σε οποιοδήποτε λιμάνι της γης.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Ορολογία των εργαλείων μηχανισμών και μηχανημάτων του πλοίου (εφαρμοστήριο, ελασματουργείο, μεταλλουργία, συγκολλήσεις).	Ο μαθητής μπορεί: • να ονομάζει στην Αγγλική γλώσσα εργαλεία μηχανισμούς και μηχανήματα • να επικοινωνεί στην Αγγλική γλώσσα για θέματα που αφορούν στη
2. Ορολογία ναυτικών εργασιών στο μηχανοστάσιο.	Ο μαθητής μπορεί: • να κατανοεί, από την Αγγλική γλώσσα, ναυτικά εγχειρίδια που αναφέρονται στις εργασίες που γίνονται στο μηχανοστάσιο, στην πρόληψη και αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων.
3. Ορολογία ναυτικών εργασιών στο λιμάνι. 8. Ορολογία ναυτιλιακών εργασιών στα Ναυπηγεία.	Ο μαθητής μπορεί: • να επικοινωνεί στην Αγγλική γλώσσα με συναλλασσόμενους σε οποιοδήποτε λιμάνι. • να μπορεί να επικοινωνεί στην Αγγλική γλώσσα για ναυπηγοεπισκευαστικές εργασίες.

ΜΑΘΗΜΑ:
ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ

ΤΑΞΗ Β΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Η Τεχνική Μηχανική και η Αντοχή των Υλικών κρίνεται απαραίτητο να διδαχθούν στους Μηχανικούς Ε.Ν. γιατί παρέχουν βασικές γνώσεις αλληλεπιδράσεων των δυνάμεων και των καταπονήσεων απ' αυτές ώστε να κατανοούν πλήρως τη λειτουργία των διαφόρων μερών των μηχανών, αλλά και των μηχανών ως ολοτήτων.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ Η έννοια της δύναμης. Συνιστώσες συνισταμένη. Η έννοια της ροπής. Ροπή ζεύγους. Σύνθεση ανάλυση δυνάμεων - Γραφικά - Αναλυτικά Κέντρο μάζας. Εύρεση του κέντρου μάζας αναλυτικά.	• Να γίνουν κατανοητές βασικές έννοιες της Μηχανικής χρήσιμες και για τα επόμενα κεφάλαια της Αντοχής Υλικών.
2. ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ 1. Βασικές έννοιες. Εξωτερικές - εσωτερικές δυνάμεις - εντατική κατάσταση παραμόρφωση. Οι σπουδαιότερες καταπονήσεις. Η έννοια της τάσης. Οι σπουδαιότερες μηχανικές ιδιότητες των υλικών - Ελαστικότητα ελαστικά και πλαστικά σώματα - ελαστικά και ψαθυρά υλικά. Νόμος του HOOKE. Επιτρεπόμενες τάσεις και συντελεστής ασφάλειας - επικίνδυνη διατομή. 2. Αξονικός εφελκυσμός και θλίψη. Πείραμα εφελκυσμού και θλίψης. Εγκάρσια συστολή. Παραμορφώσεις και τάσεις από θερμοκρασιακή μεταβολή. Επιφανειακή πίεση. Ειδικές περιπτώσεις εφελκυσμού και θλίψης. Διαξονική καταπόνηση σε εφελκυσμό.	• Να γίνει γνωστό και κατανοητό ότι τα σώματα υφίστανται παραμορφώσεις. • να γνωρίσουν την παραμόρφωση λόγω καταπονήσεων εφελκυσμό σε θλίψη σε κάμψη σε διάτμηση, σε λυγισμό και σε στρέψη.
3. ΑΠΛΗ ΚΑΜΨΗ Ροπή αδρανείας και ροπή αντίστασης επιπέδων σχημάτων. Είδη στηρίξεων - αντιδράσεις στήριξης - είδη ισοστατικών φορέων. Είδη εξωτερικών φορτίσεων φορέων. Εσωτερικά εντατικά μεγέθη, διαγράμματα. Αναλυτικός υπολογισμός αντιδράσεων. Αναλυτικός υπολογισμός αξονικών (ορθών) δυνάμεων. Αναλυτικός υπολογισμός τεμνουσών δυνάμεων - Διάγραμμα. Αναλυτικός υπολογισμός ροπών κάμψης - Διάγραμμα. Παραδείγματα καμπτομένων δοκών. Ελαστική γραμμή - Βέλος κάμψης.	• Να πραγματοποιούν απλούς υπολογισμούς στις καταπονήσεις αυτές.
4. ΤΜΗΣΗ - ΔΙΑΤΜΗΣΗ Διατμητικές τάσεις σε δοκούς που κάμπτονται. Παραδείγματα.	
5. ΛΙΓΙΣΜΟΣ Λυγισμός στην ελαστική περιοχή - Λυγηρότητα - Κρίσιμο φορτίο λυγισμού Τύπος BULER.	
6. ΣΤΡΕΨΗ Ιδιομορφία της στρέψης. Τύποι στρέψης για διάφορες διατομές ράβδου. Υπολογισμός περιστρεφόμενου άξονα (ατράκτου) σε στρέψη.	

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ 1. Είδη και μέσα σύνδεσης. Γενικά - Είδη σύνδεσης. Ηλώσεις - συνδέσεις με συναρμογή σύσφιξης (σφικτές συνδέσεις). Κοχλίας και κοχλιοσυνδέσεις - Σφηνωτές συνδέσεις. Συγκολλήσεις. 2. Μέσα κινήσεως. Άξονες και άτρακτα. Περιγραφή και είδη - Υπολογισμοί. Στροφείς. Γενικά περί στροφέων - Γενικά περί τριβής ολίσθησης. Εγκάρσιοι, ακραίοι (μετωπικοί), ενδιάμεση στροφείς- Υπολογισμός εγκαρσίων στροφέων - Σφαιρικοί και αξονικοί στροφείς. Σύνδεσμοι. Γενικά - Σταθεροί, κινητοί σύνδεσμοι Λυόμενοι σύνδεσμοι ή συμπλέκτες - Υδραυλικός συμπλέκτης. Έδρανα. Είδη εδράνων - Υλικό τριβέων ολίσθησης - Αυτορρύθμιστα έδρανα ολίσθησης - Σταθερά έδρανα ολίσθησης - Αξονικά έδρανα ολίσθησης - Έδρανα κύλισης (ROLLER BEARING) - Λίπανση εδράνων. 3. Μέσα μετάδοσης κίνησης. Οδοντωτοί τροχοί. Ορισμός - Κατάταξη - Είδη οδοντωτών τροχών - Σχέση μετάδοσης της κίνησης - Στοιχεία οδόντωσης - Μετρικό διαμετρικό βήμα Αγγλικό διαμετρικό βήμα (PITCH) Κατανομές οδόντων - Μειονεκτήματα της κατομής με εξελιγμένη - Κανόνες σχεδίασης οδοντοκίνησης Κωνικοί οδοντωτοί τροχοί - Κοχλιοειδείς χαράξεις - Ελικοειδείς οδοντωτοί τροχοί - ατέρμων κοχλίας. Ιμαντοκίνηση - Αλυσοκίνηση. Γενικά - Τροχαλίες - Ιμάντες - το πλάτος του ιμάντα - Λειτουργία του ιμάντα.	• Να γνωρίσουν και να μάθουν οι μαθητές βασικά και απαραίτητα στοιχεία μηχανών που υπάρχουν σε μηχανές, μηχανισμούς και συσκευές του πλοίου. • Να παρεμβαίνουν στα στοιχεία αυτά για συντήρηση και επισκευή. • Να μάθουν πως υπολογίζονται για να κατασκευαστούν στις ανάλογες εργαλειομηχανές.
Η κοινή αλυσίδα - σύνθετες αλυσίδες - τροχαλίες - πολύσπαστα βαρούκλα - καλώδια - σχοινιά - χαλύβδινα καλώδια (συρματόσχοινα) - Υπολογισμός - έλεγχος συντήρηση - διατάξεις στερέωσης - τροχοί τριβής - τροχοί αναστολής - πέδες (φρένα). 4. Στοιχεία μεταφοράς ρευστών. Γενικά περί σωληνώσεων και εξαρτημάτων - χυτοδισηροί σωλήνες χαλύβδινοι σωλήνες - αποφρακτικά όργανα - εξαρτήματα Στυπειοθλίπτες (γενικά) Είδη παρεμβυσμάτων. 5. Μετατροπή της παλινδρομικής κίνησης σε περιστροφή. Μηχανισμός διωστήρα - στροφάλου. Ταχύτητες - Επιταχύνσεις - Ο σφόνδυλος.	

ΜΑΘΗΜΑ:
ΝΑΥΠΗΓΙΑ

ΤΑΞΗ Β΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Η διδασκαλία του μαθήματος ΝΑΥΠΗΓΙΑ έχει σκοπό:

1) Να κατανοήσει ο μαθητής την ονοματολογία τμημάτων του πλοίου και τις βασικές αρχές κατασκευής, τους κανονισμούς και τις προδιαγραφές κατασκευής διαφόρων τύπων πλοίων.
2) Να χρησιμοποιεί τα μέσα πρόωσης του πλοίου σε συνδυασμό με τις ελικτικές ικανότητες του πλοίου έτσι ώστε να θεμελιώνει τις απαραίτητες γνώσεις ασφάλειας, πηδαλιούχησης και χειρισμών του πλοίου στη μελλοντική του σταδιοδρομία.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Ορολογία και ονοματολογία πλοίου γενική Περιγραφή πλοίου και ναυπηγικές γραμμές.	• Να είναι ικανός να εμπεδώσει την ορολογία και ονοματολογία του πλοίου ώστε να επικοινωνεί με σαφήνεια και ακρίβεια ποιο σημείο του πλοίου έχει υποστεί ζημιά ή να λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα προστασίας θαλασσίου περιβάλλοντος από την απορρύπανση.
2. Συντελεστές σχήματος πλοίου, συντελεστές εκτοπίσματος ή γάστρας, πρισματικός ισάλου και μέσης τομής.	• Να είναι ικανός να συγκρίνει τα αριθμητικά μεγέθη των τμημάτων κάτω από την ίσαλο ανάλογα με τον εκάστοτε τύπο του πλοίου και να τους χρησιμοποιεί για την εκτέλεση απλών συγκριτικών υπολογισμών όπως π.χ. ικανότητα ωφέλιμου φορτίου, αντίσταση στην πρόωση κοκ.
3. Κανόνες SIMSON, συνοπτική αναφορά και ένα παράδειγμα.	Να είναι ικανός να: 1. Κατανοεί ότι η κατασκευή του πλοίου δεν είναι ταυτόσημη με αυτήν των απλών γεωμετρικών σχημάτων. 2. Αντιλαμβάνεται την πολυπλοκότητα των υπολογισμών που απαιτούνται για την εύρεση εμβαδών, όγκων, όγκων κέντρων κλπ.
4. Αντίσταση και πρόωση. Γενικά, φύση της αντιστάσεως. Συνιστώσες της αντιστάσεως (αντίσταση τριβής, σχήματος κύματος προώσεως, ειδικών προεξοχών και αέρα). Τρόπος καθορισμού αντίστασης. Εύρεση ισχύος μηχανής.	• Να είναι ικανός να: 1. Κατανοεί τη διαφορά των σχέσεων μεταξύ αντιστάσεως και δύναμης προς τα εμπρός (ταχύτητας κίνησης) ή πίσω ανάλογα με το που θα κινηθεί ένα πλωτό ναυπήγημα. 2. Ερμηνεύσει με απλά παραδείγματα πως διάφοροι βασικοί παράγοντες πως ο αέρας δυσχεραίνει την κίνησή μας όταν βαδίζουμε προς τα εμπρός. 3. Δικαιολογήσει και να διακρίνει ότι η εμπρός ή πίσω κίνηση αντικειμένου δυσχεραίνεται από την τριβή. 4. Αιτιολογήσει ότι η αντίσταση ενός πλοίου στον κυματισμό δεν διαφέρει από την δυσκολία που αντιμετωπίζει το αυτοκίνητο σε ένα χωματόδρομο με λακκούβες. 5. Προσδιορίζει προσεγγιστικά με την μέθοδο W. Froude την πραγματική ιπποδύναμη του πλοίου ή την ιπποδύναμη ρυμούλκησης. 6. Ορίζει τα μεγέθη που σχετίζονται με αντίσταση και πρόωση (παραστατικά)
5. Συστήματα πρόωσης. Είδη προωστηρίων μηχανών. Έλικες - τύποι ελίκων, βήμα έλικας, μεταβλητού βήματος έλικες, κατασκευαστικά στοιχεία ελίκων. Σπηλαίωση. Πρωραία έλικα.	Να είναι ικανός να Γνωρίζει τα βασικά συστήματα πρόωσης εμπορικών πλοίων (είδη πρωστηρίων μηχανών). Διακρίνει γιατί ένα απλό εμπορικό πλοίο κινείται με την περιστροφή της έλικας που δημιουργεί ώση κατά το μήκος του πλοίου, ενώ ένα γρήγορο σκάφος με αντίδραση στην προβολή νερού προς την πρύμη. Γνωρίζει το είδος της έλικας/ων που διαθέτει το πλοίο του και το βήμα της έλικας. Ερμηνεύει γιατί η προωραία έλικα χρησιμοποιείται στις μανούβρες πλευρίσεως του προδίδει μεγαλύτερη ευελιξία.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
6. Η πηδαλιούχηση του πλοίου. Σχήμα και τρόπος στηρίξεως πηδαλίου - καταπονήσεις πηδαλίου.	Να είναι ικανός να: Αντιλαμβάνεται ότι όταν το πλοίο κινείται σε ευθεία πορεία και το πηδάλιο ευρίσκεται στο μέσο, δεν επενεργεί λόγω συμμετρίας κάθετη δύναμη στο διάμηκες του πλοίου. Ενώ αν κινηθεί το πηδάλιο προς μία πλευρά αυτή δεν διαφέρει από την κίνηση που κάνουμε στο αυτοκίνητο μας για να στρίψει. Να διακρίνει ότι η μορφή και το σχήμα του πηδαλίου εξαρτάται από την γεωμετρική κατασκευή του πλοίου.
7. Κινήσεις πλοίου σε κυματισμό, διατοιχισμός, ο σχηματισμός του κύματος, οι δυνάμεις που επενεργούν στο πλοίο σε κατάσταση θαλασσοταραχής. Διατοιχισμός - Προνευστασμός. Μέσα μείωσης του διατοιχισμού.	Να είναι ικανός να: Αντιληφθεί τις δυνατές κινήσεις του πλοίου κατά τους ορθογώνιους άξονες χ,y,z και τις πιθανές έξι κινήσεις κατ τους τρεις άξονες. Διακρίνει τι είναι προνευστασμός και τι διατοιχισμός. Διακρίνει με απλό τρόπο το μέγεθος θετικής, αρνητικής ή ουδέτερης ευστάθειας από το εύρος των κλίσεων που επηρεάζουν το πλοίο.
8. Καταπόνηση και αντοχή του πλοίου. Ναυπηγικά υλικά ορισμοί αντοχής - αντοχή δοκού και τάση κάμψεως αντοχή πλοίου και θεωρεία της καμπτώμενης δοκού. Τάσεις κατασκευής του σκάφους. Δυναμικές καταπονήσεις. Καμπύλες καμπτικών ροπών και αντοχής του πλοίου.	Να είναι ικανός να: Αντιληφθεί ότι στο πλοίο επενεργούν πολλαπλές δυνάμεις που καταπονούν την μεταλλική κατασκευή του. Κατανοεί τους βασικούς ορισμούς της αντοχής των υλικών που χρησιμεύουν για την κατανόηση των βασικών αιτιών της καταπόνησης του σκάφους. Κατανοεί ότι όπως ο πλαστικός χάρακας παραμένει σταθερός αν δεν ασκηθεί κάποια δύναμη επάνω του διότι έτσι συμπεριφέρεται και το πλοίο του ως δοκός.
9. Κατασκευή πλοίου - τα βασικά σχέδια και μελέτες για την κατασκευή του. Σχεδίαση ναυπηγείου. Τα βασικά τμήματα ενός ναυπηγείου.	Να είναι ικανός να: Κατανοεί τα βασικά σχέδια μελέτης και κατασκευής πλοίου (σχέδια δυνατοτήτων και χαρακτηριστικών του, σχέδια σκάφους, μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά σχέδια). Αξιοποιεί βασικά σχέδια κατασκευής. Γνωρίζει πως κατασκευάζεται ένα πλοίο σε ναυπηγείο.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Η πολυπλοκότητα του μαθήματος συνιστά ότι για την ολοκληρωμένη εκπαίδευση του μαθητή και την καλή εμπέδωση του γνωστικού αντικειμένου η διδασκαλία του μαθήματος θα πρέπει να γίνεται σε αίθουσα εξοπλισμένη με συσκευή προβολής διαφανειών, εικόνα βίντεο και εικόνα ηλεκτρονικού υπολογιστή. Επίσης συνιστάται:

1. Ο εξοπλισμός των αιθουσών με τμήματα και ομοιώματα μοντέλων πλοίου για την ορθολογιστικότερη κατανόηση του μαθήματος.
2. Η επίσκεψη σε ναυπηγείο της περιοχής (εάν υφίσταται / είναι εφικτό).

ΝΑΥΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΤΗΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΛΟΙΟΥ Ι

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ - ΜΕΚ - ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ
ΚΑΥΣΙΜΑ - ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

ΑΕΡΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ-
ΤΑΞΗ: Γ΄

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
Α. Εισαγωγή 1. Κατάσταση των αεριοστροβίλων. Διαφορές από ατμοστροβίλους. Λειτουργία των αεριοστροβίλων. Κύκλοι λειτουργίας. Αεριοστρόβιλοι σταθερού όγκου και σταθερής πίεσης. Διάγραμμα λειτουργίας ανοικτού κυκλώματος. Βελτίωση του βαθμού απόδοσης με α) Ανάκτηση θερμότητας (αναγέννηση) β) Ενδιάμεση ψύξη γ) Αναθέρμανση των καυσαερίων δ) Συνδυασμός των ανωτέρω μεθόδων.	Να γνωρίσουν οι μαθητές τις θερμικές μηχανές που καλούνται αεριοστρόβιλοι. Να κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας τους.
Β. Τύποι αεριοστροβίλων 1. Αεριοστρόβιλος ανοικτού κυκλώματος. 2 2. Αεριστρόβιλος κλειστού κυκλώματος. 3. Αεριοστρόβιλος μεικτού κυκλώματος. 4. Πλεονεκτήματα Μειονεκτήματα των ανωτέρω αεριοστροβίλων.	Να γνωρίσουν τους τύπους των αεριοστροβίλων και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους.
Γ. Περιγραφή των αεριοστροβίλων 1. Μέρη και εξαρτήματα. Κατασκευαστικά στοιχεία. 1. Υλικά κατασκευής των αεριοστροβίλων. Βοηθητικά εξαρτήματα αεριοστροβίλων.	Να γνωρίσουν τα μέρη των αεριοστροβίλων, τα υλικά κατασκευής τους και τον τρόπο λειτουργίας τους.

Δ. Χρήσεις των αεριοστροβίλων 1. Σε εγκαταστάσεις ξειράς 2. Σε αεροπάνα 3. Σε πλοία 4. Συνδυασμός εγκαταστάσεων αεριοστροβίλων μηχανών Diesel, ατμοστροβίλων.	Να κατανοήσουν τις χρήσεις και εφαρμογές των αεριοστροβίλων.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Επιθεώρηση, έλεγχος των αεριοστροβίλων. 2. Συντήρηση των αεριοστροβίλων. 3. Ισχύς των αεριοστροβίλων. 4. Μέτρα ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών στους αεριοστροβίλους.	Να γνωρίσουν πως γίνεται ο έλεγχος και η συντήρηση των αεριοστροβίλων όπως και τα μέσα ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών σ' αυτούς.
ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΕΚ	
ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Εξωλέμβιες μηχανές. Περιγραφή των μερών αυτών. 2. Λειτουργία εξωλέμβιων μηχανών. 3. Συντήρηση των εξωλέμβιων μηχανών. 4. Εσωεξωλέμβιες μηχανές. Περιγραφή λειτουργία και συντήρηση αυτών.	Να γνωρίσουν τα μέρη απ' τα οποία αποτελούνται οι εξωλέμβιες μηχανές και εσωεξωλέμβιες μηχανές, τη λειτουργία τους και τη συντήρησή τους.

ΚΑΥΣΙΜΑ - ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
Α. Καύσιμα 1. Τα κυριότερα καύσιμα. Υγρά καύσιμα το πετρέλαιο και τα προϊόντα του πετρελαίου. 2. Βενζίνη. Ιδιότητες. Αριθμός οκτανίων. 3. Πετρέλαιο Diesel. Ιδιότητες. Αριθμός σετανίου. Ιξώδες. 4. Μαζούτ. Ιδιότητες χρήσεις. 5. Καύσιμα ναυτικών οργάνων. 6. Έλεγχος δοκιμές καυσίμων. 7. Αέρια καύσιμα. Υγραέριο, φωταέριο, φυσικό αέριο . Περιγραφή και δίκτυα. 8. Αποθήκευση υγρών και αερίων καυσίμων. Συνθήκες ασφαλείας στο χώρο αποθήκευσης.	Να γνωρίσουν οι μαθητές όλα τα είδη καυσίμων και τη σημασία τους για τη καλή λειτουργία των μηχανών. Να κατανοήσουν και να εφαρμόζουν τις συνθήκες ασφαλείας στους χώρους αποθήκευσης των καυσίμων.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
Β. Λιπαντικά 1. Σκοπός της λίπανσης. Είδη λίπανσης . Γενικά περί τριβής. 2. Χαρακτηριστικά των λιπαντικών . Κατάταξη λιπαντικών. Ορυκτέλαια, συνθετικά λιπαντικών, βελτιωτικά πρόσθετα λιπαντικών. Στερεά λιπαντικά. 3. Ιδιότητες των λιπαντικών (ιξώδες , σημείο ροής, τήξης, νέρωσης). Αντοχή σε οξείδωση. Δοκιμές γαλάκτωσης . Δοκιμές σε πλοία.	Να κατανοήσουν τη σημασία των λιπαντικών ως αντιτριβικών και συνάμα αντιψυκτικών υλικών στη λειτουργία των μηχανών. Να γνωρίσουν τα διάφορα είδη των λιπαντικών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Σύνταξη ημερολογίου Μηχανοστασίου πλοίου. 2. Προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος. 3. Γραπτή επικοινωνία.	Να γνωρίζει ο μαθητής πως συντάσσεται το ημερολόγιο του μηχανοστασίου στο οποίο αναγράφονται οι εκάστοτε εργασίες και παρεμβάσεις στις μηχανές. Να γνωρίζει ότι τα απόβλητα του μηχανοστασίου, μεταλλικά κομμάτια και λιπαντικά ή καύσιμα πρέπει να προσέχονται ώστε να μη μολύνουν το περιβάλλον. Να μάθει στοιχεία γραπτής επικοινωνίας με συναδέλφους εντός και εκτός του πλοίου.

ΜΑΘΗΜΑ:
ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΛΟΙΟΥ II (ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΕΣ - ΑΤΜΟΜΗΧΑΝΕΣ)

ΑΤΜΟΜΗΧΑΝΕΣ
ΤΑΞΗ: Γ΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Η διδασκαλία αυτού του μαθήματος έχει σκοπό να δώσει στους μαθητές τις γνώσεις για την ιστορική εξέλιξη των ατμομηχανών, πού περισσότερο δε τις γνώσεις για τη σύσταση λειτουργία και εφαρμογή των ατμοστροβίλων. Επίσης δίνει τη δυνατότητα να κατανοήσουν οι μαθητές τις περιπτώσεις επέμβασης στις μηχανές αυτές για εργασίες συντήρησης και επισκευής.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΤΜΟΜΟΗΧΑΝΩΝ. ΕΙΔΗ ΑΥΤΩΝ. • Εισαγωγή στις ατμομηχανές. Ιστορική εξέλιξη. Είδη ατμομηχανών. Τυπικές μορφές και χρήσεις εγκαταστάσεων ατμομηχανών. Παλινδρομικών και ατμοστροβίλων. • Παλινδρομικές ατμομηχανές. Μονοκύλινδρος παλινδρομική ατμομηχανή. Περιγραφή λειτουργίας και εξαρτημάτων. Μέση πίεση, ισχύς και βαθμός απόδοσης.	• Να μπορούν οι μαθητές να περιγράψουν τα διάφορα είδη ατμομηχανών.
2. ΡΟΗ ΤΟΥ ΑΤΜΟΥ ΣΤΟΥΣ ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΥΣ • Σταθερή ροή και εξίσωση συνεχείας ροής. Προφύσια ή ακορφύσια. Κρίσιμη ταχύτητα. Συγκλίνοντα - αποκλίνοντα προφύσια. Υπολογισμός της ταχύτητας ατμών από την θερμική πτώση στο προφύσιο. Απώλειες στα προφύσια. Βαθμός απόδοσης. Ταχύτης ατμού στην έξοδο του προφυσίου. Εφαρμογές με χρήση διαγραμμάτων MOLLIER. Πτερύγια δράσης σταθερά και κινητά. Δυνάμεις αναπτυσσόμενες επί των πτερυγίων από την ροή του ατμού. Απόλυτες και σχετικές ταχύτητες. Σύνθεση ταχυτήτων. Τρίγωνα ταχυτήτων. Υπολογισμός έργου, ισχύος και απόδοσης. Ιδανικός στρόβιλος δράσης. Συνθήκη μεγίστης απόδοσης. Απλή βαθμίδα δράσης. Απώλειες. Πτερύγια αντίδρασης σταθερά και κινητά. Απλή βαθμίδα αντίδρασης. Ιδανικός στρόβιλος αντίδρασης Συνθήκη μεγίστης απόδοσης Έργο, ισχύς και απόδοση. • Απώλειες. Σύγκριση βαθμίδων δράσης και αντίδρασης. Διαγράμματα πίεσης - ταχύτητας. Ανάγκη σταδιακής εκμετάλλευσης της ταχύτητας και της πίεσης του ατμού στους ατμοστροβίλους	• Να γνωρίζουν τη σημασία της ροής του ατμού στους ατμοστροβίλους και να κάνουν βασικούς θερμοδυναμικούς υπολογισμούς για την απόδοση των ατμοστροβίλων.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
3. ΤΥΠΟΙ ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ. Κατάταξη και περιληπτική περιγραφή εκάστου τύπου ανάλογα προς τη λειτουργία ή ενέργεια του ατμού, την ροή του ατμού, την θέση του άξονα, την πίεση λειτουργίας και τον προορισμό ή χρήση. Ατμοστρόβιλος δράσης DE LAVAL, CURTIS, RATELU. Περιγραφή λειτουργίας και κυρίων εξαρτημάτων. Διαγράμματα πίεσης - ταχύτητας. Σύνθετοι ατμοστρόβιλοι δράσης CURTIS, RATELU. Λειτουργία, εξαρτήματα, διαγράμματα πίεσης - ταχύτητας. Χρήση τέτοιων ατμοστροβίλων. Ατμοστρόβιλοι αντίδρασης ή PARSON. Απλής ροής. Περιγραφή λειτουργίας και κυρίων εξαρτημάτων. Βαθμίδα πίεσης. Εκτονωντική διαβάθμιση. Αξονικές ώσεις. Αεροστρόφειο. Ατμοστρόβιλοι αντίδρασης διπλής ροής. Ατμοστρόβιλοι μικτού τύπου δράσης αντίδρασης CURTIS - PARSON. Λειτουργία εξαρτήματα διαγράμματα πίεσης ταχύτητας. Χρήσεις τέτοιων ατμοστροβίλων. Ατμοστρόβιλοι εφαπτομενικής ή ελικοειδούς ροής. Ατμοστρόβιλοι ακτινικής ροής. Ατμοστρόβιλοι ΑΝΑΠΟΔΑ σε εγκαταστάσεις πρόωσης πλοίων. Τύποι θέσης και λειτουργίας αυτών. Τυπικές μορφές εγκαταστάσεων ατμοστροβίλων για την πρόωση των πλοίων. Χρήση μειωτήρων στροφών. Εγκαταστάσεις ηλεκτρο-στοβιλο-πρόωσης πλοίων. Σύγκριση στροβίλων δράσης και αντίδρασης.	• Περιγράφουν τους διάφορους τύπους ατμοστροβίλων, γνωρίζουν τη λειτουργία τους και κάνουν τις απαραίτητες συγκρίσεις και επιλογές αυτών.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
4. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΡΗ ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ Η βάση και η στήριξη του κελύφους. Τρόποι εξουδετέρωσης των θερμικών διαστολών. Κελύφη ατμοστροβίλων. Υλικά, κατασκευή, συνδέσεις τμημάτων. Κιβώτιο ατμού. Κέλυφος αεργοστροφείου και συστήματα στεγανότητάς του. Σύνδεση συμπυκνωτή στο κέλυφος του ατμοστροβίλου. Συγκέντρωση και απαγωγή υγρών ατμοστροβίλων. Στροφείο, άξονες τροχοί, τύμπανα και αεργοστροφεία ατμοστροβίλων αντίδρασης. Υλικά κατασκευή συναρμολόγηση. Ελαστικοί σύνδεσμοι. Τριβές έδρασης και ισορρόπησης. Τύποι τριβών. Ελευθερίες τριβέων και τρόποι μετρήσεων. Κύριοι ωστικοί τριβείς εγκαταστάσεων πρόωσης πλοίων. Ελαστικός σύνδεσμος. Συστήματα στεγανότητας άξονας ατμοστροβίλων. Λαβύρινθοι ακραίοι, ανθρακοπαρεμβάσματα. λαβύρινθοι διαφραγμάτων προφυσίων. Υλικά. Κατασκευή. Στερέωση. Προφύσια και διαφράγματα προφυσίων. Τομείς προφυσίων. Υλικά. Κατασκευή. Στερέωση. Κιβώτια ομάδων προφυσίων. Πτερύγια σταθερά και κινητά. Τρόποι σύνδεσης αυτών. Υλικά. Κατασκευή. Ταινίες στεγανότητας. Ατμοφράκτες, χειριστήρια, επιστόμια ομάδων προφυσίων, επιστόμια ομάδων προφυσίων, επιστόμια απομάστευσης. Αυτόματοι υπερτάχυνσης, ρυθμιστές στροφείων και ασφαλείας χαμηλής πίεσης ελαίου ασφαλιστικά κελύφους, πείρα μέτρησης αξονικών διακένων, στροφόμετρα. Ολιβόμετρα, θερμόμετρα. Όργανα ελέγχου ροής ελαίου λίπανσης.	• Περιγράψουν τη λειτουργία και τη χρησιμότητα των διαφόρων μερών και εξαρτημάτων των ατμοστροβίλων.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
5. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΤΩΝ ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΩΝ Προετοιμασία προθέρμανση και εκκίνηση ατμοστροβίλων. Λειτουργία ατμοστροβίλου, έλεγχοι ορθότητας λειτουργίας. Προετοιμασία απομόνωσης και απομόνωση ατμοστροβίλων. Ημερολόγιο λειτουργίας ατμοστροβίλων. Περιοδικές εργασίες συντήρησης ατμοστροβίλων. Μητρώο στοιχείων επιθεωρήσεων και επισκευών. Οι κυριώτερες βλάβες και ανωμαλίες των ατμοστροβίλων. Μετρήσεις διακένων τριβέων και πτερυγίων. Ρυθμίσεις αυτών. Ζυγοστάθμιση στατική και δυναμική στροφείων. • Μειωτήρες στροφών ατμοστροβίλων. Είδη μειωτήρων στροφών. Σχέσεις-λόγοι μείωσης. Μειωτήρες στροφών με οδοντωτούς τροχούς, PINIONS. Απλή και διπλή μείωση. Κατασκευή μειωτήρων. Ελαστικοί σύνδεσμοι. • Ισχύς, απόδοση και κατανάλωση ατμού των ατμοστροβίλων. Θεωρητική περιφερειακή, εσωτερική ή ενδεικτική και πραγματική ισχύς. Ονομαστική ισχύς. Θερμικός βαθμός απόδοσης. Εσωτερικός ή ενδεικτικός, μηχανικός και ολικός βαθμός απόδοσης. Ειδική κατανάλωση ατμού θεωρητική, ενδεικτική και πραγματική. Ειδική κατανάλωση σε καύσιμα. Στοιχεία που επηρεάζουν την κατανάλωση του ατμού στους ατμοστροβίλους. Κανόνες ασφαλείας κατά την εργασία στους ατμοστροβίλους.	• Κατανοούν την ανάγκη συντήρησης και επισκευής των ατμοστροβίλων, συμπληρώνουν το ανάλογο ημερολόγιο. • Γνωρίζουν τα σχετικά με την ισχύ και την απόδοση των ατμοστροβίλων. • Εφαρμόζουν τους κανόνες ασφαλείας για την πρόληψη των ατυχημάτων κατά τη διάρκεια της εργασίας στους ατμοστροβίλους.

ΜΑΘΗΜΑ:
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΤΑΞΗ: Γ΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Σκοπός του μαθήματος αυτού είναι να μάθουν οι μαθητές να σχεδιάζουν συνθετότερα εξαρτήματα και μηχανισμούς. Επίσης να εξασκηθούν στη σχεδίαση AUTOCAD μέσω Η/Υ.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. – Σχεδίαση σωληνώσεων: Σχηματικές παραστάσεις εξαρτημάτων σωληνώσεων φόρτωσης - εκφόρτωσης δεξαμενόπλοιου, θαλασσίου και ποσίμου ύδατος, καυσίμου, λίπανσης. – Υπολογισμός και σχεδίαση οδοντωτού τροχού με παράλληλους οδόντες. – Υπολογισμός και σχεδίαση οδοντωτού τροχού και ατέρμονα κοχλίου. – Ναυπηγικό σχέδιο. Ανάγνωση ναυπηγικού κατασκευαστικού σχεδίου. – Ανάλυση στα επί μέρους στοιχεία, συγκροτήματα, εξαρτήματα και υλικά. Συμβολισμοί συγκολλήσεων και ηλώσεων.	• Η ικανότητα σχεδίασης και κατανόησης συνθετότερων μηχανολογικών εγκαταστάσεων και εξαρτημάτων του πλοίου.
2. • Εισαγωγή στο AUTOCAD. • Εκπαίδευση στο AUTOCAD. • Σχεδιασμός μηχανολογικών εξαρτημάτων και στοιχείων μέσω AUTOCAD.	• Η σχεδίαση μέσω Η/Υ ως σύγχρονο μέσο, για την τελειότερη και άνετη εργασία.
3. Ηλεκτρολογικό σχέδιο (Σχέδιο εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων). Σύμβολα. • Απλό σχέδιο ηλεκτρικών μηχανών.	• Να γνωρίσουν επιπλέον και το σχεδιασμό των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του πλοίου ως και των ηλεκτρικών μηχανών, ώστε να μπορούν να παρέμβουν άμεσα όταν χρειαστεί στις ανάλογες εγκαταστάσεις.

ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
ΤΑΞΗ: Γ΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Ο σκοπός του μαθήματος αυτού είναι να μάθουν οι μαθητές και να γνωρίσουν τις ψυκτικές εγκαταστάσεις και τα κλιματιστικά μηχανήματα και δίκτυα των πλοίων, που είναι μεν βοηθητικά μηχανήματα και εγκαταστάσεις, αλλά παίζουν σημαντικό ρόλο στην άνετη διαβίωση και στις άριστες συνθήκες εργασίας πάνω στο πλοίο.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ Μάζα, Βάρος σωμάτων, πίεση βαρομετρική ή ατμοσφαιρική. Απόλυτο κενό. Μανόμετρο. Έργου ισχύς. Θερμότης-Θερμοκρασία. Μετάδοση της θερμότητας, αισθητή λανθάνουσα. Μετάδοσης δια μεταφοράς, δια αγωγής και δια ακτινοβολίας. Νόμος GAY-LUSSAC. Ενθάλπια εντροπία.	• Να θυμηθούν οι μαθητές βασικά στοιχεία απ' τη φυσική και τη θερμοδυναμική απαραίτητα για τη κατανόηση της ψύξης.
2. ΚΥΚΛΟΣ ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΣΥΜΠΙΕΣΗ Βασικός κύκλος δια συμπιέσεως. Η διαδικασία της εξάτμισης, η διαδικασία της συμπίεσης, η διαδικασία της συμπύκνωσης, η διαδικασία της εκτόνωσης.	• Να γνωρίσουν τη διαδικασία ψύξης με συμπίεση.
3. ΚΥΡΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΥΚΛΟΥ ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΣΥΜΠΙΕΣΗ Συμπιεστής παλινδρομικός εξαρτήματα αυτού. Περιστροφικός συμπιεστής. Φυγοκεντρικός Συμπιεστής Scroll - Κοχλιόμορφος συμπιεστής. Συμπυκνωτής αερόψυκτος, συμπυκνωτής υδρόψυκτος ικανότης συμπιεστών Εξατμιστές υγρής και ξηρής εκτόνωσης.	• Να γνωρίσουν τα κύρια εξαρτήματα του κύκλου ψύξης με συμπίεση.
4. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΝ ΧΡΗΣΕΙ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ R-11, R-12, R-22, R-502. Νέα και οικολογικά ψυκτικά μέσα: SUVA 134α κλπ. - Άνυδρη αμμωνία- Δευτερεύοντα ψυκτικά μέσα. Παρασκευή της άλμης, Ψυκτικός τόνος ή τονοψυχρίδα.	• Να γνωρίσουν τα ψυκτικά μέσα, τα παλαιότερα και τα νέα οικολογικά τέτοια.
5. ΚΥΚΛΟΣ ΨΥΞΗΣ ΜΕΤΑ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ Σκαρίφημα διατάξεων δια R-12, R-22. Θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα (λεπτομερής περιφραφή) . Τριχοειδής σωλήνας. Πιεζοστάτης ή αυτόματος χαμηλής πιέσεως πιεζοστάτης υψηλής πίεσης. Ηλετρομαγνητική βαβλίδα. Θερμοστάτης, Ρυθμιστική βαλβίδα πίεσης αναρρόφησης. Αφυγραντήρας. Φίλτρα, Διακόπτες - Θερμόμετρα.	• Να καταλάβουν τη λειτουργία και τη σημασία των μηχανισμών ψύξης.
6. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΨΥΧΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ Μονωτικά υλικά γενικά. Φελλός, Υαλοβάμβακας. Ορυκτοί βάμβακες, εκτονούμενα πλαστικά υλικά. Πολυουρεθάνη.	• Η κατανόηση της σημασίας των υλικών μόνωσης στη ψύξη.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
7. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ Σωληνώσεις εξαρτήματα σωληνώσεων.	• Να γνωρίσουν τις σωληνώσεις ψύξης και τα εξαρτήματά τους.
8. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ-ΔΟΚΙΜΕΣ-ΒΛΑΒΕΣ Τοποθέτησις θερμοστατικής εκτονωτικής βαλβίδας. Ανίχνευση διαρροών με συσκευή HALIDE, Ηλεκτρονικοί ανιχνευτές, χρησιμοποίηση σαπουνάδας προς ανίχνευση διαρροών. Αφαίρεση ψυκτικού αερίου από το δίκτυο. Αφαίρεση ψυκτικού υγρού από υπερπληρωθέν δίκτυο πλήρωσης δικτύου. Αποθήκευση αερίου. Διαρροές ελαίου στο δίκτυο του ψυκτικού μέσου. Διαρροές βαλβίδων - Υποπλήρωση. Υπερπλήρωση. Έμφραξη εναλλακτών.	• Η περιγραφή της λειτουργίας των ψυκτικών εγκαταστάσεων και η επισκευή και συντήρηση αυτών.
9. ΚΥΚΛΟΣ ΨΥΞΗΣ ΜΕ ΕΞΑΤΜΙΣΗ Κύκλος ψύξης αμμωνίας. Σωληνώσεις εγκαταστάσεων αμμωνίας. Εξαρτήματα εγκαταστάσεων αμμωνίας. Ασφάλεια των ψυκτικών εγκαταστάσεων, μέτρα προστασίας των εργαζομένων σ' αυτές. Σχεδιαστική παράσταση ψυκτικών εγκαταστάσεων πλοίων.	• Να γνωρίσουν ένα διαφορετικό κύκλο ψύξης. • Να γίνουν γνωστοί οι κανόνες ασφαλούς εργασίας στις ψυκτικές εγκαταστάσεις και να διαβάζουν το σχέδιο ψυκτικής εγκατάστασης πλοίου.
10. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ Γενικά περί κλιματισμού. Κεντρική κλιματιστική Τοπική κλιματιστική εγκατάσταση. Συστήματα κλιματισμού (σκαριφήματα). Σύστημα με αέρα. Σύστημα με έναν αγωγό και μεταβαλλόμενη παροχή αέρα. Σύστημα με ένα αγωγό και αναθέρμανση. Σύστημα με δύο αγωγούς, ένα σταθερής παροχής αέρα και ένα μεταβαλλόμενης. Σύστημα με δύο (2) σωλήνες νερού. Σύστημα με τρεις (3) σωλήνες νερού. Σύστημα με (4) σωλήνες νερού. Σύστημα αέρα νερού (επαγωγής). Ψυχρομερικοί χάρτες. Κύρια στοιχεία του αέρα. Εύρεση των κυρίων στοιχείων (ψυχρομετρικών) του αέρα απ' τους ψυχρομετρικούς χάρτες. Υλικά κατασκευής και Υπολογισμός αγωγών του αέρα. Ο πύργος ψύξης. Η αντλία θερμότητας.	• Η κατανόηση της σημασίας των υλικών μόνωσης στη ψύξη • Να καταλάβουν και να πραγματοποιήσουν το γνωστικό αντικείμενο γύρω απ' το κλιματισμό..

ΜΑΘΗΜΑ:
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΛΟΙΩΝ

ΤΑΞΗ: Γ΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Μια και σε κάθε βήμα στη ζωή μας υπάρχει η ηλεκτρική συσκευή ή ο ηλεκτρονικός μηχανισμός, έτσι και στα πλοία που εκτός των άλλων διαθέτουν ένα τεράστιο μηχανοστάσιο υπάρχουν τα ηλεκτρονικά μέρη των μηχανών, τα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου και η αυτόματη ηλεκτρονική κίνηση η παύση των μηχανών.

Έτσι κρίνεται σκόπιμο να διδαχθεί το μάθημα αυτό στους μέλλοντες Μηχανικούς Ε.Ν.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ **Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ** Ιστορικό -Αντικείμενο, εξέλιξη και εφαρμογές της Ηλεκτρονικής. **2. ΚΙΝΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ ΕΝΤΟΣ ΠΕΔΙΟΥ** Το Ηλεκτρόνιο, Κίνηση ηλεκτρονίου εντός ηλεκτρικού πεδίου, ασκούμενες δυνάμεις. Η μονάδα ηλεκτρονιοβόλτ (ΕV). Τροχιά του ηλεκτρονίου μέσα σε ομοιόμορφο ηλεκτρικό πεδίο με αρχική ταχύτητα κάθετο ή παράλληλο προς το πεδίο (σχηματικά χωρίς αποδείξεις). Κίνηση ηλεκτρονίου μέσα σε ομοιόμορφο μαγνητικό πεδίο. Καθοδικός παλμογράφος (αρχή λειτουργίας). **3. ΕΚΠΟΜΠΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ** (περιληπτικά) Έργο εξόδου. Θερμιονική εκπομπή. Φωτο-ηλεκτρική εκπομπή. Δευτερεύουσα εκπομπή.	• Οι μαθητές γνωρίζουν τις βασικές αρχές της ηλεκτρονικής επιστήμης.
4. ΔΙΟΔΗ ΛΥΧΝΙΑ Κάθοδος. Άνοδος. κατανομή δυναμικού (σχηματικά χωρίς αποδείξεις) Ρεύμα ανόδου Στατική χαρακτηριστική Εσωτερική αντίσταση. Απώλεια ισχύος. Περιορισμοί στη χρήση. Εφαρμογές. Η δίοδη σαν ανορθωτής (ημιανόρθωση, πλήρης ανόρθωση). **5. ΠΟΛΥΟΔΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ ή ΛΥΧΝΙΕΣ ΜΕ ΕΣΧΑΡΕΣ** Τρίοδος λυχνία. Ο ρόλος της εσχάρας. Στατικές χαρακτηριστικές και παράμετροι. Δυναμική χαρακτηριστική. Γραμμή Φορτίου. Πόλωση, αυτόματη πόλωση. Τέτροδος. Πέντοδος. Λυχνία δέσμης. Λυχνίες με περισσότερες εσχάρες.	• Γνωρίζουν τα σχετικά με τις λυχνίες και τη συμβολή τους στην εξέλιξη της ηλεκτρονικής επιστήμης.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΖΩΝΕΣ Ενεργειακές στάθμες ηλεκτρονίων. Ενέργεια ιονισμού. Ενεργειακές ζώνες. Διάκριση μεταξύ μονωτικών, ημιαγωγών και αγωγών. **7. ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΛΥΧΝΙΕΣ (TRANSISTORS)** Τρανζίστορ ενώσεως. Το τρανζίστορ σαν ενισχυτής. Κατασκευή των τρανζίστορς. PNP NPN τρανζίστορς. Διατάξεις κοινής βάσεως, κοινού εκπομπού, κοινού συλλέκτη. Χαρακτηριστικές των τρανζίστορς. Πόλωση και αυτοπόλωση. Το τρανζίστορ σαν ανορθωτής. **8. ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ** Ενίσχυση. Κατηγορίες και τάξεις λειτουργίας ενισχυτών. Βασικά κυκλώματα ενισχυτών.. Σύνδεση ενισχυτικών βαθμίδων. Ενισχυτής PUSH-PULL. Η μονάδα DECIBEL; Ενισχυτές με τρανζίστορς.	• Διακρίνουν τους μονωτές απ' τους αγωγούς και τους ημιαγωγούς. • Γνωρίζουν τα τρανζίστορ και τους ενισχυτές. • Αντιλαμβάνονται τη σπουδαιότητα των ανωτέρω.
9. ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ Μετασχηματιστές. Ανορθωτές. Φίλτρα. **10. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ** Αρχή λειτουργίας	• Κατανοούν τη σημασία των σύγχρονων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.
2. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΤΗΛΕΚΙΝΗΣΗ **Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Η έννοια του αυτοματισμού και της τηλεκίνησης στην ασφάλεια λειτουργίας και αποδόσεως των μηχανών. Γραφική παράσταση των συστημάτων ελέγχου- Γενική διάκριση των συστημάτων ελέγχου και αυτοματισμού με χρήση φορέων ρευστών (υγρών και αερίων) και χρήση ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.	• Η σπουδαιότητα από εργονομική άποψης της τηλεκίνησης να γίνει κατανοητή απ' τους μαθητές όπως και η λειτουργία και διάκριση των αυτόματων συστημάτων ελέγχου.
2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ ΓΙΑ ΠΛΗΡΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΛΟΙΟ Θάλαμος ελέγχου μηχανοστασίου, κύρια εξαρτήματα του (τηλέγραφος κονσόλα ελέγχου χειρισμών κυρίας μηχανής, πίνακες ελέγχου λειτουργίας πίνακες, ελέγχου ηλεκτρογεννητριών, τηλεφωνικές και μικροφωνικές συσκευές) και επιδιωκόμενος σκοπός τους. Όργανα ελέγχου λειτουργίας (ανιχνευτής και ενδείκτης ανωμαλίων), αυτόματο καταγραφικό σύστημα, δείκτες καταπόνησης σκάφους. Θάλαμος ελέγχου Γέφυρας με κύρια εξαρτήματα του και αντικειμενικός σκοπός χρήσης καθενός Συστήματα συναγερμού και ελέγχου Γέφυρας και Μηχανοστασίου από απόστασης. Τοπικός έλεγχος μηχανοστασίου.	•

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
3. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ - ΜΕΤΑΔΟΤΕΣ Είδη μεταδοτών (πνευματικός ηλεκτρικός) Σωλήνας BOURDON. Μεταδότες και μετατροπείς με τις βασικές αρχές λειτουργίας και διαμόρφωσης σημάτων- Μέθοδοι μέτρησης των κυριοτέρων μεταβλητών. Βηματισμοί και σύγχρονοι Μεταδότες.	•
4. ΕΛΕΓΚΤΕΣ Είδη χρησιμοποιουμένων ελεγκτών, αρχές λειτουργίας τους και αντιπροσωπευτικοί τύποι στις ναυτικές εγκαταστάσεις. **5. ΕΠΕΝΕΡΓΗΤΕΣ** Είδη χρησιμοποιουμένων επενεργητών (υδραυλικών, πνευματικών και ηλεκτρικών), πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, εκλογή του είδους επενεργητού.	•
6. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ i. Καύσης και τροφοδότησης λεβήτων (γενικά χαρακτηριστικά HAGAN, BALLEY και GENERAL REGULATOR). ii. Ρύθμισης στροφών (γενικά χαρακτηριστικά του WOODWARD). iii. Πίεσης της αντλίας καυσίμου (χαρακτηριστικά λειτουργίας). iv. Λειτουργίες Φυγοκεντρικού Καθαριστηρίου. v. Υπολοίπων Βοηθητικών Μηχανημάτων	•
7. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΟΡΤΩΣΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΟΥ Αναφορά στα τηλεχειριζόμενα επιστόμια. Μηχανισμός στάθμης φορτίου και δίκτυα μεταφοράς υγρού φορτίου.	•
8. ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ Γενική σκαριφηματική διάταξη που να απεικονίζει τα χρησιμοποιούμενα όργανα ενδείξεων.	•
9. ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΑ ΠΛΟΙΩΝ Έλεγχος των συγκροτημάτων πρόωσης πλοίων (Ατμοστροβιλοκινήτου. Μ.Ε.Κ.) και χειρισμός από το θάλαμο έλεγχου. Τυπικά συστήματα αυτομάτου ελέγχου και τηλεχειρισμού ντηζελοκίνητων και στροβιλοκίνητων	•
10. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ Ηλεκτρονικός υπολογιστής συστήματα αυτομάτου ελέγχου με ηλεκτρονικό υπολογιστή.	•

ΜΑΘΗΜΑ:
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΛΟΙΩΝ

ΤΑΞΗ: Γ΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Ο σκοπός του μαθήματος αυτού είναι ν' αποκτήσουν οι μαθητές τις γνώσεις σχετικά με τις ηλεκτρικές μηχανές, να εξηγούν το τρόπο λειτουργίας τους και να λαμβάνουν κάθε φορά τα απαραίτητα μέτρα για αντιμετώπιση βλαβών.

Να γνωρίσουν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των πλοίων.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Αρχές λειτουργίας των ηλεκτρικών μηχανών. Γενικά, ηλεκτρεγερτική και αντιηλεκτρεγερτική δύναμη, αρχή λειτουργίας γεννητριών και κινητήρων Σ.Ρ.	• Κατανόηση των αρχών λειτουργίας των ηλεκτρικών μηχανών.
2. - Ηλεκτρικές μηχανές συνεχούς ρεύματος. – Γενικά. – Κατηγορίες ηλ. μηχ. Σ.Ρ. – Περιγραφή. – Λειτουργία – Κατασκευή – Τυλίγματα (Περιγραφή). – Παράλληλη λειτουργία γεννητριών. – Ρύθμιση ταχύτητας κινητήρων Σ.Ρ. – Ισχύς, βαθμός απόδοσης. – Απώλειες.	• Να γνωρίζουν οι μαθητές και να περιγράφουν τη λειτουργία των ηλεκτρικών μηχανών συνεχούς ρεύματος.
3. - Γεννήτριες εναλλασσόμενου ρεύματος. – Περιγραφή. – Κατασκευή – Λειτουργία - Παραλληλισμός γεννητριών. – Χρήσεις.	• Περιγράφουν κατασκευαστικά και λειτουργικά τις γεννήτριες εναλλασσομένου ρεύματος.
4. - Ασύγχρονοι τριφασικοί κινητήρες. – Περιγραφή. – Τύποι κινητήρων. – Κατασκευή – Λειτουργία. – Βαθμός απόδοσης. – Χαρακτηριστικά στοιχεία.	• Περιγράφουν τη λειτουργία των ασύγχρονων τριφασικών κινητήρων και γνωρίζουν τα κατασκευαστικά τους στοιχεία.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
5. - Ασύγχρονοι μονοφασικοί κινητήρες. – Γενικά. – Τύποι ασυγχρόνων μονοφασικών κινητήρων. – Περιγραφή. – Τύποι κινητήρων. – Κατασκευή.	• Η γνωριμία με τους ασύγχρονους μονοφασικούς κινητήρες λειτουργικά και κατασκευαστικά.
6. - Μετασχηματιστές. – Γενικά. – Τύποι ασυγχρόνων μονοφασικών κινητήρων. – Περιγραφή. – Τύποι. – Κατασκευή. – Λειτουργία. – Συνδεσμολογία. – Χαρακτηριστικά. – Αυτομετασχηματιστές.	• Η απόκτηση γνώσεων σχετικά με τους μετασχηματιστές ως ηλεκτρικές μηχα-νές.
7. - Καθορισμός του βαθμού απόδοσης των μετασχηματιστών. 8. -Βλάβες ηλεκτρικών μηχανών. Συντήρηση ηλεκ/κών μηχανών.	• Γνωρίζουν τα σχετικά με τις βλάβες των ηλεκ. μηχανών και την αποκατάστασή τους.
9. - ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ. – Γενικά. – Ζεύγος κινητήρα-γεννήτριες. – Στρεφόμενος μετατροπέας. 10. - Διακόπτες - Ασφάλειες. – Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πλοίων και ηλεκτροπαράγωγα ζεύγη. – Χρησιμοποιούμενες τάσεις. – Πηγές ανάγκης. – Πίνακες γεννητριών. – Βαρούλκα - Εργάτες. – Διατάξεις ασφαλείας.	• Γνωρίζουν τι είναι το ζεύγος κινητήρα - γεννήτριας. • Μαθαίνουν τα σχετικά με τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των πλοίων. • Αντιλαμβάνονται τη λειτουργία και χρησιμοποίηση των ηλεκτρικών βαρούλκων - εργατών. • Γνωρίζουν τις διατάξεις ασφαλείας έναντι του ρεύματος.

ΜΑΘΗΜΑ:
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΠΛΟΙΩΝ

ΤΑΞΗ: Γ΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Η χρησιμοποίηση των εργαλειομηχανών συμβατικών και προγραμματιζόμενου ελέγχου C.N.C. είναι η υπ' αριθμόν ένα στα μηχανοστάσια των πλοίων. Έτσι οι μαθητές εξασκούνται σ' αυτές, και επί πλέον, στις κινητήριες μηχανές, Μ.Ε.Κ., ως και στις ηλεκτρικές μηχανές του πλοίου. Έτσι μπορούν να ανταποκριθούν ως επαγγελματίες Μηχανικοί Ε.Ν. στις απαιτήσεις των μηχανοστασίων των πλοίων.

Να εκτελούν τις εργασίες επί των μηχανών τηρούντες τους κανόνες ασφαλείας.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
4. - ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ. α) Γενικά. Γνωριμία με τις εργαλειομηχανές. Κίνδυνοι και μέτρα προστασίας των εργαζομένων στις εργαλειομηχανές. Εργαλεία κοπής που χρησιμοποιούνται στις εργαλειομηχανές. Υγρά κοπή ψύξη. β) Τόρνος. Κύρια μέρη του τόρνου, κιβώτιο ταχυτήτων, εργαλειοφόρο κιβώτιο Νόρτον. Τρόποι συγκρατήσεως τεμαχίων στον τόρνο (σοκ πλατώ καβαλλέτα) Εκλογή τρόχισμα και συγκρότηση του εργαλείου Εξωτερικό και εσωτερικό τορνίρισμα απλού εξαρτήματος με εργαλείο ξεχονδρίσματος και εξομαλύνσεως. Κωνικό τορνίρισμα με μετάθεση εργαλειοφορέα. Κοπή σπειρωμάτων στον τόρνο. Τρύπημα τεμαχίων στον τόρνο. γ) Φρέζα. Περιγραφή της φρέζας - εργαλεία φρέζας. Συγκρότηση εργαλείου και τεμαχίου. Λειτουργία διαιρέτη. Κοπή οδοντωτού τροχού με ευθύγραμμους οδόντες. Κατασκευή πολυσφίνου. δ) Πλάνες. Κύρια μέρη - Μηχανισμός Πλάνης. Κατεργασία επιπέδου επιφανείας. Κατασκευή πρίσματος σε σχήμα V. ε) Δράπανα. Γενικά τα δράπανα - μέτρα προστασίας-είδη δρα-πάνων. Εκλογή και τρόχισμα του τρυπανιού στο δράπανο. Συγκράτηση τεμαχίου και τριπανιού στο δράπανο. Τρύπημα με χειροκίνητο δράπανο. στ) Τροχοί. Μέτρα προστασίας κατά το τρόχισμα. Εκλογή του τροχού ανάλογα με το υλικό και το είδος του τροχίσματος (χονδρόκοκο, λεπτόκοκο). Μηχανές C.N.C. Τόρνοι, φρέζες, φραιζοδράπανα ηλεκτροδιαβρώσεις ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ.	• Να γνωρίζουν οι μαθητές εργαλειομηχανές συμβατικές και C.N.C., να τις χειρίζονται και να κατασκευάζουν μηχανολογικά εξαρτήματα.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
5. ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ Γνωριμία με την εγκατάσταση του ατμού. Γνωριμία με την εγκατάσταση Μ.Ε.Κ. Τρόπος κοπής ενώσεων (τσόντες). Λύσιμο αντλιών (νερού, λαδιού, πετρελαίου) διαφόρων τύπων, λύσιμο μηχανής εσωτερικής καύσης, επιθεώρηση, μέτρηση κουζινέτων, κομβίων, κυλίνδρων, αποσύνδεση πώματος, στρώσιμο βαλβίδων, έλεγχος ελατηρίων, συναρμολόγηση. Αναγνώριση των δικτύων σε εγκατάσταση ατμού και Μ.Ε.Κ. και των βασικών εξαρτημάτων. Βασικές εργασίες για την θέση σε λειτουργία και κράτηση εγκαταστάσεως ατμού και Μ.Ε.Κ. (προθέρμανση πετρελαίου, αφή πυρών εξυδάτωση κ.λ.π). Διάφορες ανωμαλίες στις μηχανές ατμού και Μ.Ε.Κ.	• Να γνωρίζουν κατασκευαστικά τις κινητήριες μηχανές. • Να μπορούν να λύνουν και να συναρμολογούν αυτές. • Να επεμβαίνουν και ν' αποκαθιστούν τις παρουσιαζόμενες βλάβες τους.
6. Λυσιαρμολόγηση ηλεκτρικών μηχανών, Κινητήρων και γεννητριών. 7. Κανόνες ασφαλείας στις εργασίες επί των μηχανών.	• Να μπορούν αν επεμβαίνουν στις ηλεκτρικές μηχανές και να αποκαθιστούν τις βλάβες τους, αφού θα γνωρίζουν τη κατασκευαστική τους δομή.

ΜΑΘΗΜΑ:
ΑΓΓΛΙΚΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΤΑΞΗ: Γ΄

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Σκοπός του μαθήματος:

Η ναυτιλία ως οικονομική δραστηριότητα διακρίνεται για το διεθνή της χαρακτήρα. Η Αγγλική γλώσσα έχει επικρατήσει διεθνώς ως η γλώσσα της ναυτιλίας. Με το μάθημα "Αγγλική Ναυτιλιακή Ορολογία" επιδιώκεται ο μαθητής να εθισθεί σε ένα τέτοιο διεθνές ναυτιλιακό περιβάλλον. Σκοπός του μαθήματος είναι ο μαθητής.

α. να γνωρίζει στην Αγγλική γλώσσα το μηχανοστάσιο

β. να επικοινωνεί στην Αγγλική γλώσσα με τους αναδέλφους του ναυτικού στο ίδιο πλοίο (πολυεθνικό πλήρωμα)

γ. να επικοινωνεί στην Αγγλική γλώσσα με συναλλασσόμενους σε οποιοδήποτε λιμάνι της γης

δ. να επικοινωνεί στην Αγγλική γλώσσα

ε. να επικοινωνεί στην Αγγλική γλώσσα σε έκτακτες καταστάσεις ζητώντας συνδρομή

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
4. -Ορολογία κινητηρίων μηχανών, βοηθητικών μηχανημάτων και ψυκτικών εγκαταστάσεων, κλιματισμού, ηλεκτρικών μηχανών..	• Ο μαθητής να κατανοεί στην Αγγλική γλώσσα τα μέρη και την λειτουργία των Μ.Ε.Κ., ατμολεβήτων ατμομηχανών, βοηθητικών μηχανημάτων ψυκτικών εγκαταστάσεων κλιματισμού και ηλεκτρικών μηχανών. • Να συντάσσει επιστολές, TELEX, FAX, στην Αγγλική γλώσσα.
5. Ορολογία τήρησης φυλακής μηχανοστασίου και κανόνων υγιεινής και ασφάλειας εργασίας.	Ο μαθητής να μπορεί: • να κατανοεί τους όρους τήρησης φυλακής μηχανοστασίου και τον κανόνων υγιεινής και ασφάλειας κατά τη διάρκεια της εργασίας στην Αγγλική γλώσσα.
6. Επικοινωνία στην Αγγλική γλώσσα.	Ο μαθητής: • να επικοινωνεί στην Αγγλική γλώσσα προφορικά και γραπτά σε καταστάσεις επείγοντος, ασφάλειας, κινδύνου, έρευνας και διάσωσης • να επικοινωνεί στην Αγγλική γλώσσα προφορικά και γραπτά σε περιστατικά θαλάσσιας ρύπανσης • να κατανοεί κείμενα στην Αγγλική γλώσσα • τεχνικού περιεχομένου που αναφέρονται στη ναυτιλία

ΜΑΘΗΜΑ:
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Η/Υ

ΤΑΞΗ: Γ'

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΤΟΧΟΙ
1. Σχεδίαση και έλεγχος Προγράμματος.	• Εμπέδωση της αλγοριθμικής έννοιας. • Κατανόηση της σχεδίασης προγράμματος και των διαδικασιών του. • Διάκριση και διόρθωση των λαθών του προγράμματος.
Δομημένος προγραμματισμός Τεχνικές σχεδίασης προγράμματος. ναυτικά προγράμματα μηχανοστασίου Υπολογισμός κατανάλωσης καυσίμου σε σχέση με τις στροφές της μηχανής. Λοιπές εφαρμογές Μηχανικών Ε.Ν.	• Γνωριμία με το δομημένο προγραμματισμό και τα πλεονεκτήματά του. • Εφαρμογές του δομημένου προγραμματισμού στη κατεύθυνση Μηχανικών Ε.Ν.
Προγραμματισμός σε γλώσσα Visual Basic και γλώσσα Pascal	• Η επίλυση τεχνικών προβλημάτων των μηχανικών έχει την ανάγκη εκμάθησης των γλωσσών αυτών.
Γραφικά και Ήχοι. Προγράμματα διανυσματικού σχεδίου. Προγράμματα προσομοίωσης κίνησης (animation).	• να γνωρίζουν την διαδικασία αναπαράστασης μιας εικόνας, ενός μηχανολογικού εξαρτήματος και να κατανοούν πού καλύτερα τη τεχνική του υπόσταση.
Διαδίκτυα - Internet	• Γνωριμία με το διαδίκτυο. • Ενημέρωση για τις λειτουργίες του. • Δυνατότητα πλοήγησης και επικοινωνίας με τράπεζες πληροφοριών γύρω απ' το επάγγελμα του Μηχανικού Ε.Ν.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 20 Ιουλίου 2000

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚ/ΤΩΝ
ΠΕΤΡΟΣ ΕΥΘΥΜΙΟΥ

ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ
ΧΡΗΣΤΟΣ ΠΑΠΟΥΤΣΗΣ

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ